بارہواں حصہ

فزکس

متفرق موضوعات

قدیر قریشی

سائنس کی دنیا
SCIENCE KI DUNIYA

پیشکش: سائنس کی دُنیا

زیر نظر کتاب ہمارے فیس بک گروپ "سائنس کی دُنیا" میں گزشتہ بارہ برسوں کے دوران کئے گئے سائنسی مواد کو مرتب کرنے کی ایک کوشش ہے۔ یہ فائل جناب **قدیر قریشی** صاحب کے ان مضامین پر مشتمل ہے جو فزکس جیسے سنجیدہ موضوع کو دلچسپ اور قابل فہم بنا دیتے ہیں۔

مجموعی طور پر یہ اس کتاب کا بارہواں حصہ ہے۔ ابتدائی حصے پہلے ہی قارئین تک پہنچ چکے ہیں اور ان کے ڈاؤنلوڈ لنکس فائل ہذا کے آخری صفحے پر دیے گیے ہیں۔ آئندہ مزید موضوعات پر مبنی فائلیں بھی اسی سلسلے میں پیش کی جائیں گی – کہ یہ کاروانِ علم رُکے نہیں، بڑھے!

انتظامیہ: سائنس کی دُنیا
27-Jan-2026

سائنس کی دُنیا – سوشل میڈیا پر

سائنس کی دُنیا اب مختلف پلیٹ فارمز پر فعال ہے۔ ہم نے ہر پلیٹ فارم کو مخصوص مقصد کے لیے ترتیب دیا ہے تاکہ آپ کو معیاری، تحقیق پر مبنی اور آسان فہم علمی مواد ایک ہی جگہ میسر رہے۔

بلاگ (Blog): یہاں ہم سائنسی تحریریں، مضامین اور مختصر وضاحتی آرٹیکلز شیئر کرتے ہیں۔

https://sciencekiduniyagroup.blogspot.com/

یوٹیوب (YouTube): یہاں ہم طویل سائنسی وڈیوز، سائنسی حقائق، پوڈکاسٹ اور انٹرویز شیئر کرتے ہیں۔

https://www.youtube.com/@sciencekiduniyagroup/videos

ٹک ٹاک (TikTok): یہاں مختصر سائنسی کلپس شیئر کیے جاتے ہیں۔

https://www.tiktok.com/@sciencekiduniyaofficial

انسٹاگرام (Instagram): یہاں مختصر سائنسی کلپس شیئر کیے جاتے ہیں

https://www.instagram.com/sciencekiduniyaofficial/

آرکائیو(Archive Library): یہ ہماری ڈیجیٹل سائنسی لائبریری ہے، جہاں آپ کو

- موضوعات کے مطابق تیار شدہ کتابچے،
- سوال وجواب کی سیریز،
- سائنسی گرافکس،
- اور ویڈیوز

ایک ہی جگہ مل جائیں گے۔

https://archive.org/details/@science_ki_duniya...

واٹس ایپ چینل(WhatsApp Channel):

https://whatsapp.com/channel/0029VaQxhefDTkJviMBBs21p

فیس بک گروپ1:

https://www.facebook.com/groups/ScienceKiDuniya

فیس بک گروپ2:

https://www.facebook.com/groups/duniyaescience

بارہواں حصہ

فزکس

متفرق موضوعات

قدیر قریشی

سائنس کی دنیا
SCIENCE KI DUNIYA

پیشکش: سائنس کی دُنیا

زیر نظر کتاب ہمارے فیس بک گروپ "سائنس کی دُنیا" میں گزشتہ بارہ برسوں کے دوران کئے گئے سائنسی مواد کو مرتب کرنے کی ایک کوشش ہے۔ یہ فائل جناب **قدیر قریشی** صاحب کے ان مضامین پر مشتمل ہے جو فزکس جیسے سنجیدہ موضوع کو دلچسپ اور قابل فہم بنا دیتے ہیں۔

مجموعی طور پر یہ اس کتاب کا گیارہواں حصہ ہے۔ ابتدائی حصے پہلے ہی قارئین تک پہنچ چکے ہیں اور ان کے ڈاونلوڈ لنکس فائل ہذا کے آخری صفحے پر دیے گیے ہیں۔ آئندہ مزید موضوعات پر مبنی فائلیں بھی اسی سلسلے میں پیش کی جائیں گی ۔ کہ یہ کاروانِ علم رُکے نہیں، بڑھے!

انتظامیہ: سائنس کی دُنیا
26-Jan-2026

سائنس کی دُنیا ــ سوشل میڈیا پر

سائنس کی دُنیا اب مختلف پلیٹ فارمز پر فعال ہے۔ ہم نے ہر پلیٹ فارم کو مخصوص مقصد کے لیے ترتیب دیا ہے تاکہ آپ کو معیاری، تحقیق پر مبنی اور آسان فہم علمی مواد ایک ہی جگہ میسر رہے۔

بلاگ(Blog): یہاں ہم سائنسی تحریریں، مضامین اور مختصر وضاحتی آرٹیکلز شیئر کرتے ہیں۔

https://sciencekiduniyagroup.blogspot.com/

یوٹیوب(YouTube): یہاں ہم طویل سائنسی وڈیوز، سائنسی حقائق، پوڈکاسٹ اور انٹرویز شیئر کرتے ہیں۔

https://www.youtube.com/@sciencekiduniyagroup/videos

ٹک ٹاک(TikTok): یہاں مختصر سائنسی کلپس شیئر کیے جاتے ہیں۔

https://www.tiktok.com/@sciencekiduniyaofficial

انسٹاگرام(Instagram): یہاں مختصر سائنسی کلپس شیئر کیے جاتے ہیں

https://www.instagram.com/sciencekiduniyaofficial/

آرکائیو(Archive Library): یہ ہماری ڈیجیٹل سائنسی لائبریری ہے، جہاں آپ کو

- موضوعات کے مطابق تیار شدہ کتابچے،
- سوال و جواب کی سیریز،
- سائنسی گرافکس،
- اور ویڈیوز

ایک ہی جگہ مل جائیں گے۔

https://archive.org/details/@science_ki_duniya...

واٹس ایپ چینل(WhatsApp Channel):

https://whatsapp.com/channel/0029VaQxhefDTkJviMBBs21p

فیس بک گروپ 1:

https://www.facebook.com/groups/ScienceKiDuniya

فیس بک گروپ 2:

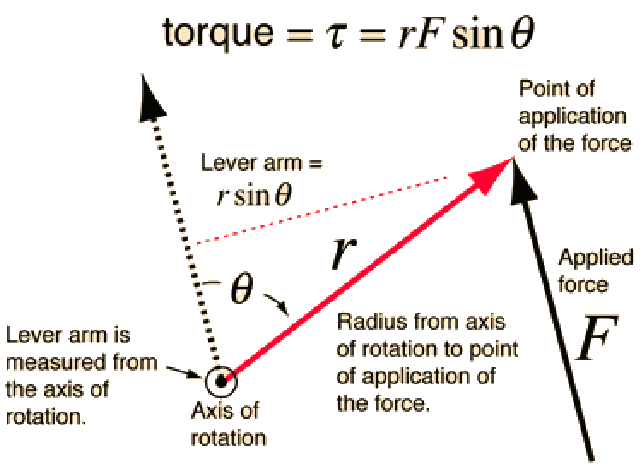
https://www.facebook.com/groups/duniyaescience

فہرست مضامین

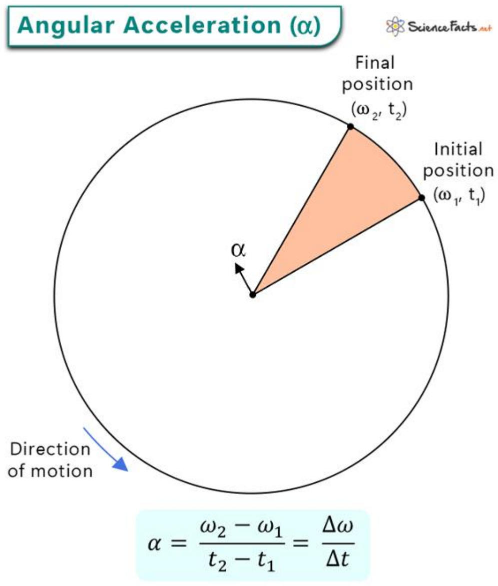
گردش کے قوانین

ہم اس سلاخ پر اس جگہ قوت لگا کر اسے گھما سکتے ہیں۔ اگر ہم سلاخ پر اس جگہ قوت لگائیں تو اسے دوسری سمت میں گھما سکتے ہیں۔ لیکن اگر ہم اس کے محور کے عین اوپر قوت لگائیں تو یہ سلاخ نہیں گھومے گی کیونکہ یہ فیصلہ کرنا ممکن نہیں کہ اسے کس طرف گھومنا چاہیے۔ لگائی گئی قوت محور سے جتنی دور ہو گی سلاخ میں گھماؤ اتنا ہی زیادہ ہو گا۔ یہ اصول تمام اجسام پر یکساں لاگو ہوتا ہے۔ اگر ہم محور کے دونوں جانب ایک سی قوت لگائیں تو سلاخ اس سمت میں گھومے گی جس طرف قوت محور سے زیادہ دور لگائی جا رہی ہے۔ اس صورت میں اگر سلاخ کو افقی حالت میں رکھنا ہو تو محور کے نزدیک والی قوت کو زیادہ کرنا پڑے گا لیکن اگر کم قوت کو محور سے مزید دور کر دیا جائے تو یہ پھر جیت جائے گی اور سلاخ اس طرف جھک جائے گی۔ یہی وجہ ہے کہ ایک لیور کی مدد سے ہم ایسی بھاری اشیاء اٹھا سکتے ہیں جنہیں ہم صرف ہاتھوں سے نہیں اٹھا سکتے۔

اگر ہم سلاخ کے محور کی جگہ تبدیل کر سکیں تو ایک جگہ پر آ کر محور کے دونوں جانب موجود کششِ ثقل کی قوت برابر ہو جائے گی اور وہ سلاخ نہیں گھومے گی۔ اس جگہ کو اس سلاخ کا مرکزِ ثقل کہا جاتا ہے۔ اگر ایک جسم خلا میں ہے لیکن اس کا محور کسی اور شے سے جڑا ہوا نہیں ہے تو وہ جسم ہمیشہ اپنے مرکزِ ثقل کے گرد ہی گھومے گا۔ یہ ضروری نہیں ہے کہ مرکزِ ثقل اس جسم پر ہی ہو۔ خلا میں کسی بھی جسم کی حرکت کو اس کی مرکزِ ثقل کی حرکت اور جسم کی مرکزِ ثقل کے گرد گردش کے مجموعے سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایسے جسم پر قوت لگانے سے نہ صرف اس کی حرکت تبدیل ہو سکتی ہے بلکہ اس کی گردش میں بھی تبدیلی آ سکتی ہے۔ مرکزِ ثقل کی حرکت کی سمت اس جسم پر لگائی جانے والی تمام قوتوں کے مجموعے سے معلوم کی جا سکتی ہے اور اس بات سے فرق نہیں پڑتا کہ یہ قوتیں جسم میں کس جگہ لگائی گئیں۔ البتہ اگر آپ کو اس جسم کے گھومنے کی سمت معلوم کرنا ہو تب آپ کے لیے یہ جاننا ضروری ہو گا کہ یہ قوتیں اس جسم پر کہاں کہاں لگائی گئیں۔ اس جسم پر لگائی گئی تمام قوتیں خلاء میں اس جسم کے مرکزِ ثقل کے راستے پر اثر انداز ہوتی ہیں لیکن یہ ضروری نہیں کہ ہر لگائی گئی قوت اس جسم کے گھومنے کی سمت پر بھی اثر انداز ہو۔



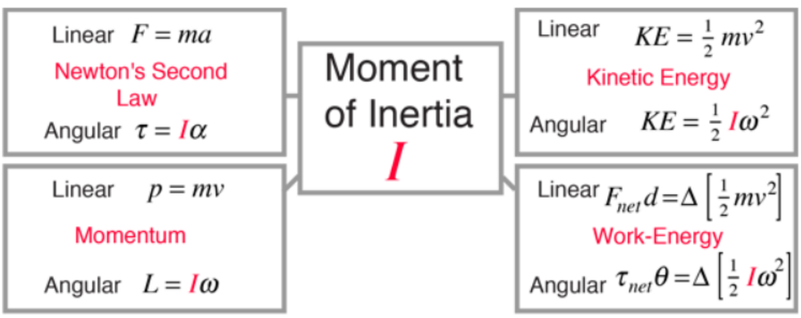
کسی بھی جسم پر لگائی جانے والی قوتوں کو ایک تیر سے بیان کیا جا سکتا ہے جس میں تیر کی لمبائی قوت کی مقدار کو ظاہر کرتی ہے۔ اس تیر کو دو ایسے تیروں کا مجموعہ سمجھا جا سکتا ہے جو ایک دوسرے سے 90 ڈگری پر ہیں۔ صرف یہ چھوٹا تیر ہی جسم کے گھماؤ کی سمت پر اثر انداز ہو سکتا ہے۔ لہٰذا ایک قوت اس جسم کے گھومنے کی سمت پر کتنی اثر انداز ہو گی اس کا دارومدار اس قوت کی مقدار کے ساتھ ساتھ اس کی سمت پر بھی ہے اور اس پر بھی کہ یہ قوت کہاں پر لگائی گئی۔ کسی جسم پر لگائی گئی قوت اس کے گھومنے کی سمت پر کس حد تک اثر انداز ہو گی اس کا دارومدار ان تینوں عوامل پر ہے اور اسے طبیعات میں torque کہا جاتا ہے۔



torque کو بھی ایک تیر سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جس کی سمت گھماؤ کے محور کو ظاہر کرتی ہے اور لمبائی torque کی مقدار کو ظاہر کرتی ہے۔ اگر اس جسم کو گھمانے کے لیے ایک سے زیادہ قوتیں لگائی جا رہی ہیں تو کُل torque انفرادی قوتوں سے پیدا ہونے والے torque کا مجموعہ ہو گا۔ قوتوں کی مقدار اور سمتوں کے علاوہ اس جسم کی کمیت، اور یہ کمیت جسم میں کس طرح پھیلی ہوئی ہے یہ دونوں چیزیں بھی گھماؤ کی مقدار پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ جس طرح ایک لیور سے بھاری چیزوں کو اٹھانا یا محور سے زیادہ دور چیزوں کو اٹھانا زیادہ مشکل ہوتا ہے اسی طرح زیادہ کمیت والے اجسام کے گھماؤ کو، یا جن اجسام کی بیشتر کمیت محور سے زیادہ دور ہو، ان کے گھماؤ کو بدلنا بھی زیادہ مشکل ہوتا ہے۔ اگر کسی جسم کی کمیت زیادہ ہو یا اس کی بیشتر کمیت محور سے زیادہ دور ہو تو ہم اس خاصیت کو مومنٹ آف انرشیا کا نام دیتے ہیں اور ایسے اجسام کا مومنٹ آف انرشیا زیادہ ہوتا ہے۔

Linear Equations	Angular Equations
$a = const$	$\alpha = const$
$v_f = v_0 + at$	$\omega_f = \omega_0 + \alpha t$
$x_f = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	$\theta_f = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$

کسی بھی جسم کے گھومنے کی رفتار میں تبدیلی کی شرح اس جسم پر torque کو اس جسم کے مومنٹ آف انرشیا پر تقسیم کرنے سے معلوم کی جاسکتی ہے۔ گھومنے کی رفتار میں تبدیلی کو گھماؤ کا اسراع یعنی angular acceleration کہا جاتا ہے۔ اگر کوئی جسم خطِ مستقیم میں حرکت کر رہا ہو تو اس کا اسراع یعنی linear acceleration اس جسم پر لگائی گئی قوت کو اس کی کمیت سے تقسیم کرنے سے معلوم کیا جاتا ہے۔ angular acceleration معلوم کرنے کا طریقہ اس سے بہت ملتا جلتا ہے۔ اس فارمولے میں اسراع کی جگہ angular acceleration ڈال دیجیے، قوت کو torque سے اور کمیت کو مومنٹ آف انرشیا سے بدل دیجیے۔ چنانچہ angular acceleration، torque کو moment of inertia سے تقسیم کرنے سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔



خطِ مستقیم میں حرکت کی صورت میں حرکت کی رفتار اور اس کی سمت کو مجموعی طور پر ولاسٹی کہا جاتا ہے۔ گھومنے والے اجسام کے لیے گھومنے کی رفتار اور گھومنے کی سمت کو مجموعی طور پر angular velocity کہا جاتا ہے۔ خطِ مستقیم میں حرکت کی صورت میں کسی جسم کی کمیت اور اس کی ولاسٹی کو ضرب دے کر اس کا مومینٹم معلوم کیا جاتا ہے۔ گھومنے والے اجسام کے لیے بھی اسی قسم کی مساوات استعمال ہوتی ہے۔ ولاسٹی کی جگہ angular velocity اور کمیت کی جگہ moment of inertia استعمال ہوتا ہے۔ angular momentum کسی جسم کی angular velocity اور moment of inertia کو ضرب دے کر معلوم کیا جاتا ہے۔ اگر جسم کی کمیت کو محور سے دور کر دیا جائے تو اس جسم کا

moment of inertia تبدیل ہو جاتا ہے جس وجہ سے اس جسم کی angular velocity بھی بدل جاتی ہے۔ چونکہ angular momentum کو معلوم کرنے کے لیے angular velocity کو moment of inertia سے ضرب کی جاتی ہے اور ایک مقدار کے بڑھنے سے دوسری کم ہو رہی ہے اس لیے ان کا حاصلِ ضرب یعنی angular momentum تبدیل نہیں ہوتا۔

اگر کسی جسم پر باہر سے torque نہ لگایا جائے تو اس جسم کا angular momentum ہمیشہ ایک سا ہی رہتا ہے بالکل اسی طرح جیسے اگر کسی جسم پر باہر سے قوت نہ لگائی جائے تو اس کا مومینٹم ہمیشہ ایک سا ہی رہتا ہے۔ چونکہ پوری کائنات پر نہ تو باہر سے کوئی قوت لگائی جا سکتی ہے اور نہ ہی torque اس لیے کائنات کا کل مومینٹم اور angular momentum ہمیشہ ایک ہی رہتا ہے۔

بنیادی الیکٹریسٹی

کسی تار میں الیکٹرانز کے بہاؤ کو بجلی کا کرنٹ کہا جاتا ہے۔اس تار میں کسی بھی مقام پر ایک سیکنڈ میں کتنے الیکٹرانز گذرتے ہیں اس مقدار کو ایمپیئر کہا جاتا ہے۔اس ویڈیو (تحریر) میں ہم وولٹیج کے تصور پر بحث کریں گے یعنی ہم یہ دیکھیں گے کہ وولٹیج کیا ہوتی ہے اور وولٹیج کی کمی بیشی سے کرنٹ پر کیا اثر ہوتا ہے۔ بنیادی طور پر وولٹیج وہ چیز یا مظہر ہے جو کرنٹ کو تار میں دھکیلتی ہے۔ وولٹیج ایک قوت کی طرح ہوتی ہے جو الیکٹرانز کو حرکت پر مجبور کرتی ہے جس سے بجلی کا کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔



اس گرافک میں ایک الیکٹرک موٹر دیکھی جاسکتی ہے جس کے ساتھ کچھ تاریں جوڑ دی گئی ہیں۔ان تاروں کو ایک پاور سپلائی سے ملا دیا گیا ہے۔اس پاور سپلائی سے موٹر کو کوئی بھی وولٹیج سپلائی کی جاسکتی ہے۔ اگر آپ چاہیں تو اس پاور سپلائی کی جگہ بیٹری بھی استعمال کر سکتے ہیں۔اس پاور سپلائی کے دائیں جانب کے ڈسپلے پر ہم وولٹیج دیکھ سکتے ہیں۔ یہ پاور سپلائی از خود کرنٹ کی پیائش بھی کر سکتی ہے۔کرنٹ اس پاور سپلائی کے بائیں جانب کے ڈسپلے میں دیکھا جاسکتا ہے۔ اس تجربے میں ہم دیکھیں گے کہ جیسے جیسے موٹر کو دی گئی وولٹیج بڑھتی ہے ویسے ہی کرنٹ بھی بڑھتا جاتا ہے۔اس تجربے کے آغاز میں ہم موٹر پر صفر وولٹیج لگاتے ہیں اور کرنٹ بھی صفر ہی رہتا ہے۔اس کے نتیجے میں موٹر میں کوئی حرکت پیدا نہیں ہوتی۔اب ہم وولٹیج کو بڑھا کر ایک وولٹ کر دیتے ہیں۔ آپ دیکھ رہے ہیں کہ کرنٹ کی مقدار فوراً بڑھ کر تقریباً 1.8 ایمپیئر ہو گئی۔اب موٹر چلنا شروع ہو گئی ہے کیونکہ تاروں میں بجلی کی توانائی پاور سپلائی سے موٹر کی طرف بہہ رہی ہے۔

اب ہم وولٹیج کو بڑھا کر 2 وولٹ کر دیتے ہیں۔چونکہ اب الیکٹرانز پر زیادہ قوت صرف ہو رہی ہے اس لیے کرنٹ بھی بڑھ کر 2 ایمپیئر تک پہنچ گیا ہے اور موٹر زیادہ تیزی سے چلنے لگی ہے۔ اگر وولٹیج کو مزید بڑھا دیا جائے تو کرنٹ میں مزید اضافہ ہو جائے گا اور موٹر کی شافٹ بھی مزید تیزی سے گھومنے لگے گی۔

موٹر چلانے کے علاوہ بجلی کے کرنٹ سے آپ روشنی پیدا کر سکتے ہیں، الیکٹرانکس کی چیزیں چلا سکتے ہیں اور بہت سے دوسرے کام بھی کر سکتے ہیں۔اس کے علاوہ وولٹیج سے انفارمیشن کی ترسیل کا کام بھی لیا جاسکتا ہے۔ مختلف وولٹیجز کے استعمال سے ڈیٹا کو encode کر کے اس کی ترسیل کی جاسکتی ہے۔مثال کے طور پر صفر وولٹیج کو binary صفر اور پانچ وولٹ کو بائنری ایک مان لیا جائے تو یکے بعد دیگرے digital bits کو ایک جگہ سے دوسری جگہ وولٹیج کی صورت میں بھیجا جاسکتا ہے۔ اگرچہ ہم اس تحریر میں ڈیٹا کمیونیکیشن پر زیادہ بحث نہیں کریں گے لیکن بس اتنا سمجھ لیجیے کہ

جس طرح وولٹیج سے اور (دوسرے) بہت سے کام لیے جاسکتے ہیں ویسے ہی وولٹیج کے سگنل ایک ٹرانسمٹر کے ذریعے دور دراز بھیجے جاسکتے ہیں اور ایک ریسیور کی مدد سے وصول کر کے انہیں دوبارہ ڈیٹا میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

وولٹیج اور کرنٹ کا آپسی تعلق ہی بجلی کا حرفِ آخر نہیں ہے۔ بیٹری میں کیمیائی تعاملات سے بھی بجلی پیدا ہوتی ہے۔ بیٹری کا نچلا حصہ اس کے اوپری حصے کی نسبت زیادہ منفی چارج رکھتا ہے۔ منفی چارج دوسرے منفی چارج کو پرے دھکیلتا ہے چنانچہ منفی چارج والے حصے سے الیکٹرانز دور جانے کی کوشش کرتے ہیں جبکہ بیٹری کے اوپر کے حصے کے پاس موجود الیکٹران مثبت چارج کی طرف لپکتے ہیں اور یوں تار میں کرنٹ بہنے لگتا ہے۔

ابھی تک ہم اس بات کو سمجھنے کی کوشش کرتے رہے ہیں کہ وولٹیج کی کمی بیشی سے کیا ہوتا ہے۔ آیئے اب اس مسئلے کی طرف توجہ دیتے ہیں کہ وولٹیج ہوتی کیا ہے۔ وولٹیج کسی بھی دو مقامات کے درمیان بجلی کی مخفی توانائی کی مقدار کا پیمانہ ہے۔ اس پر کچھ تفصیلی بات ہو جائے۔

سب سے پہلے ہم مخفی توانائی کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ سائنس کی رو سے توانائی کام کرنے کی صلاحیت کا نام ہے۔ یہ کام کسی چیز کو حرکت دینا، حرارت پیدا کرنا یا معلومات کی ترسیل ہو سکتا ہے۔ اگر کسی شے میں کام کرنے کی صلاحیت موجود ہو تو ہم کہتے ہیں کہ اس شے میں مخفی توانائی موجود ہے۔ مثال کے طور پر اگر کسی الاسٹک چیز کو کھینچا جائے تو اس میں مخفی توانائی جمع ہو جاتی ہے۔ اگرچہ اس حالت میں یہ ساکن رہتا ہے لیکن اس میں موجود توانائی سے کام لیا جاسکتا ہے۔ اگر اسے چھوڑا جائے تو الاسٹک میں موجود مخفی توانائی حرکی توانائی میں تبدیل ہو کر کاغذ کے اس ٹکڑے کو دور پھینک سکتی ہے۔ اسی طرح اسی بیٹری میں بھی مخفی توانائی موجود ہے۔ یہ ابھی کچھ نہیں کر رہی لیکن اگر اسے بجلی کے کسی سرکٹ کے ساتھ جوڑا جائے تو اس کے اندر موجود کیمیائی توانائی بجلی کی شکل میں تبدیل ہو کر ایک بلب کو روشن کر سکتی ہے۔

oops۔ اس بلب میں بہت زیادہ کرنٹ گزرنے لگا تھا جس سے زیادہ حرارت پیدا ہوئی اور یہ فیوز ہو گیا۔ ہمیں یہ تجربہ دہرانے سے پہلے بجلی کے توانائی کے بارے میں کچھ اور سیکھنا ہو گا۔

توانائی کی مقدار کو Joules کے پیمانے سے ناپا جاتا ہے۔ اس پیمانے سے بہت سے مختلف مظاہر میں کام کرنے کی صلاحیت کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ مثال کے طور پر ایک joule اس ٹارچ بیٹری کو ایک سیکنڈ کے لیے روشن رکھنے کے لیے کافی ہے۔ تین جول توانائی سے اسی بیٹری کو تین سیکنڈ تک روشن رکھا جاسکتا ہے۔ اس مائیکروویو میں چائے بنانے کے لیے اگر ایک پیالہ پانی کو ابالا جائے تو اس کے لیے 90،000 جول توانائی درکار ہو گی۔

توانائی اور اس کی پیمائش کے بارے میں بحث سے اب ہم بجلی کی توانائی کی پیمائش کرنے کے قابل ہو گئے ہیں۔ لیکن اب ہمیں یہ سمجھنا ہے کہ چارج کی پیمائش کیا ہوتی ہے۔ آپ کو یاد ہو گا کہ الیکٹرانز پر منفی چارج ہوتا ہے اور ایک ایمپیئر کا مطلب ہوتا ہے کہ ایک سیکنڈ میں X6.24 10^18 الیکٹرانز تار کے کسی مقام سے گزر رہے ہیں۔ الیکٹرانز کی اس تعداد کو ایک کولمب کہا جاتا ہے۔ چونکہ الیکٹرانز کو انفرادی طور پر گننا بہت مشکل ہے چنانچہ (اس لیے) ہم چارج کی پیمائش کے لیے کولمب ہی استعمال کرتے ہیں۔ گویا ایک سیکنڈ میں اگر ایک کولمب چارج تار میں کسی مقام سے گزر رہا ہو تو اس کرنٹ کو ایک ایمپیئر کہا جائے گا۔ اگر ایک سیکنڈ میں دو کولمب چارج گزر رہا ہو تو اسے دو ایمپیئر کرنٹ کہا جائے گا۔

اب ہم ان دونوں تصورات کو ملاتے ہیں۔ جب ہم بجلی کی مخفی توانائی فی کولمب کا ذکر کرتے ہیں تو اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ کتنے جول توانائی فی کولمب کے حساب سے منتقل ہو رہی ہے۔ مثال کے طور پر اگر ہم 1.5 وولٹ کی بیٹری استعمال کریں تو اس کا مطلب یہ ہو گا کہ اگر اس بیٹری سے ایک کولمب کا چارج خارج ہوتا ہے تو اس وقت بیٹری سے 1.5 جول توانائی خارج ہو رہی ہوتی ہے۔ 1.5 جول کیمیائی توانائی بجلی کی توانائی میں تبدیل ہو کر الیکٹرانز کو اس سرکٹ میں دھکیلتی ہے۔ جب ایک کولمب کے برابر الیکٹرانز خارج ہو چکے ہوتے ہیں تو 1.5 جول توانائی بلب تک منتقل ہو چکی ہوتی ہے اور بلب سے روشنی اور حرارت کی صورت میں خارج ہوتی ہے۔

ہم موٹر کی توانائی کو بھی اسی طرح سمجھ سکتے ہیں۔ جب موٹر پر صفر وولٹ بجلی لگائی جاتی ہے تو کوئی توانائی منتقل نہیں ہوتی اس لے موٹر ساکن رہتی ہے۔ جب ہم اس موٹر پر ایک وولٹ بجلی لگاتے ہیں تو ایک جول فی کولمب کی توانائی موٹر میں منتقل ہوتی ہے۔ اس وقت یہ پاور سپلائی 1.8 ایمپیر کرنٹ سپلائی کر رہی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس وقت موٹر میں 1.8 کولمب چارج فی سیکنڈ سپلائی ہو رہا ہے اور ہر کولمب ایک جول توانائی فراہم کر رہا ہے۔ چنانچہ اس موٹر کو 1.8 جول فی سیکنڈ کے حساب سے توانائی فراہم ہو رہی ہے۔ اگر ہم وولٹیج کو بڑھا کر دو وولٹ کر دیں تو زیادہ وولٹیج کی وجہ سے کرنٹ بھی بڑھ کر دو ایمپیر ہو جاتا ہے یعنی اب دو کولمب فی سیکنڈ کے حساب سے چارج منتقل ہو رہا ہے۔ دو وولٹ کو دو ایمپیر سے ضرب دے کر ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ موٹر کو چار جول فی سیکنڈ کے حساب سے توانائی فراہم ہو رہی ہے۔ اور ظاہر ہے کہ موٹر کو جتنی زیادہ توانائی ملے گی اتنی ہی موٹر تیزی سے گھومے گی۔

اب ہمیں فی کولمب توانائی کی بہتر سمجھ ہے تو ہم وولٹ کی تعریف کی طرف واپس لوٹتے ہیں۔ وولٹیج کسی بھی دو مقامات کے درمیان مخفی برقی توانائی کی پیمائش ہے۔ گویا وولٹیج کی پیمائش ہمیشہ اضافی یا relative ہوتی ہے۔ جب ہم کہتے ہیں کہ ایک بیٹری 9 وولٹ کی ہے تو یہ بیان سو فیصد درست نہیں ہوتا۔ زیادہ درست بیان یہ ہے کہ بیٹری کے مثبت اور منفی ٹرمنل کے درمیان برقی پوٹینشل کا فرق 9 وولٹ ہے۔ یعنی ایک کولمب چارج کی منتقلی پر 9 جول توانائی منتقل ہو گی۔ اسی طرح جب ہم یہ کہتے ہیں کہ یہ USB پورٹ 5 وولٹ سے چلتی ہے تو اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ اس USB پورٹ کے مثبت اور منفی ٹرمنلز کے درمیان پوٹینشل کا فرق 5 وولٹ ہے۔ یہ دونوں ٹرمنل ڈیجیٹل پیغامات بھیجنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں ان دونوں ٹرمنل کے استعمال سے سگنل تیزی سے صفر سے 3.3 وولٹ اور 3.3 وولٹ سے صفر وولٹ میں تبدیل ہوتا ہے جس سے ڈیجیٹل bits کی انفارمیشن کی ترسیل ہوتی ہے۔

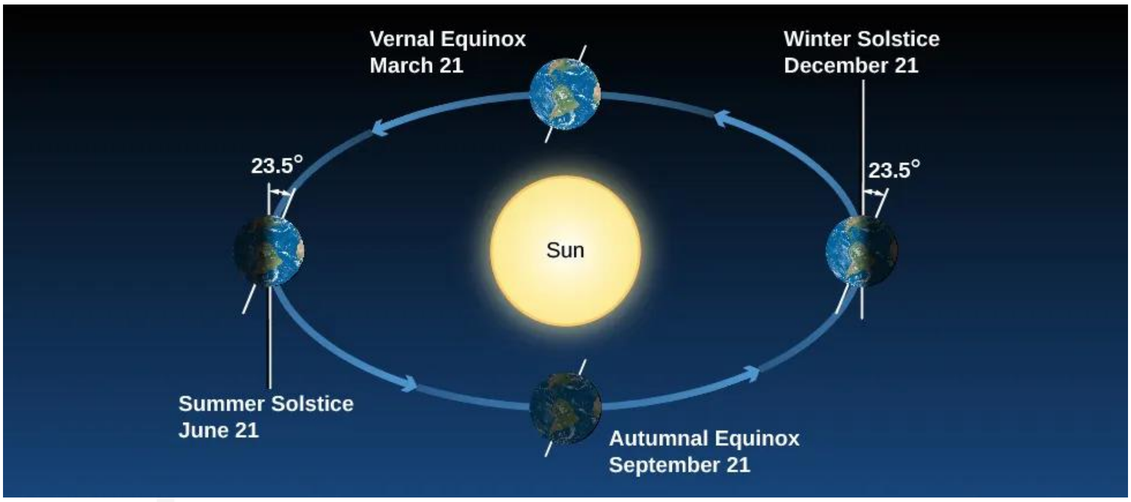
مختصراً یہ کہا جا سکتا ہے کہ وولٹیج ہمیشہ دو مقامات کے درمیان ناپی جاتی ہے اور سے پوٹینشل کا فرق کہا جاتا ہے۔

ویڈیو لنک:

https://www.youtube.com/watch?v=TBt-kxYfync

موسم

زمین کا محور وہ فرضی لائن ہے جس کے گرد زمین گھومتی ہے۔ یہ لائن زمین کے دونوں قطبوں کو ملاتی ہے۔ زمین اپنے محور پر 23.5 ڈگری جھکی ہوئی ہے۔ زمین کے محور کے جھکاؤ کی وجہ سے زمین کے کسی بھی حصے میں سورج کی روشنی کی مقدار سال کے مختلف حصوں میں مختلف ہوتی ہے۔ اس وجہ سے دن کا دورانیہ سال بھر بدلتا رہتا ہے اور موسم تبدیل ہوتے ہیں۔



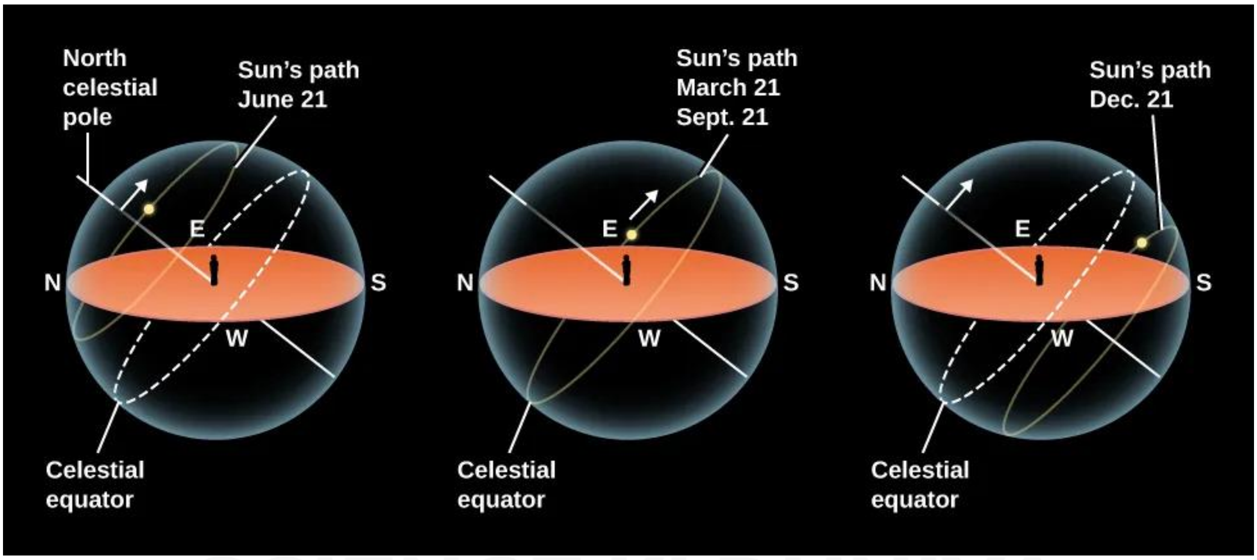
سورج اور موسم کے مابین تعلق: اسی طرح زمین کے گھومنے اور محور کے جھکاؤ کی وجہ سے زمین پر سورج کا زاویہ بھی بدلتا رہتا ہے۔ جب سورج ہمارے سر کے عین اوپر ہوتا ہے اس وقت زمین کی سطح اور دوپہر کا سورج آپس میں 90 درجے کا زاویہ بناتے ہیں۔ اس پوزیشن میں سورج کو overhead sun کہا جاتا ہے۔ overhead sun کی پوزیشن بھی سال بھر بدلتی رہتی ہے جس وجہ سے سورج کی روشنی کی مقدار بھی بدلتی رہتی ہے۔

بہار کا اعتدالِ شب وروز: 21 یا 22 مارچ کے دن overhead sun بالکل خطِ استوا کے اوپر ہوتا ہے جس وجہ سے خطِ استوا کے علاقوں پر سورج کی شعاعیں زیادہ پڑتی ہیں۔ اس وقت شمالی نصف کرہ، بہار کے اعتدالِ شب وروز یا equinox میں ہوتا ہے جبکہ جنوبی نصف کرہ خزاں کے اعتدالِ شب وروز میں ہوتا ہے۔ جیسے جیسے ہم خطِ استوا سے قطبین کی طرف جائیں سورج کا زاویہ کم ہوتا جاتا ہے۔ اس روز شمالی اور جنوبی کروں پر سورج کی شعاعیں برابر مقدار میں پڑتی ہیں اور دنیا میں ہر جگہ دن اور رات کا دورانیہ برابر ہوتا ہے۔ اس دن کے بعد شمالی نصف کرے میں بہار کا موسم ہوتا ہے اور دن لمبے اور راتیں چھوٹی ہوتی جاتی ہیں۔ اس کے برعکس جنوبی نصف کرے میں خزاں کا موسم ہوتا ہے اور دن راتوں سے چھوٹے ہوتے ہیں۔

گرمیوں کا انقلابِ شمسی: 21 یا 22 جون کے دن overhead sun خطِ سرطان کے اوپر ہوتا ہے اور یہاں سورج کی شعاعیں سب سے زیادہ پڑتی ہیں۔ اس وقت نصف کرہِ شمالی گرمیوں کے انقلابِ شمسی یعنی solstice میں ہوتا ہے جبکہ نصف کرہِ جنوبی سردیوں کے انقلابِ شمسی میں ہوتا ہے۔ جیسے جیسے ہم قطبین کی طرف جائیں سورج کا زاویہ کم ہوتا جاتا ہے۔ نصف کرہِ شمالی میں یہ سال کا سب سے لمبا دن ہوتا ہے جبکہ نصف کرہِ

جنوبی میں یہ سال کا سب سے چھوٹا دن ہوتا ہے۔ اس روز شمالی قطبی علاقے میں سورج 24 گھنٹے موجود ہوتا ہے جبکہ جنوبی قطبی علاقہ 24 گھنٹے تاریکی میں ڈوبا رہتا ہے۔

خزاں کا اعتدالِ شب وروز: 22 یا 23 ستمبر کے دن overhead sun دوبارہ خطِ استوا کے اوپر ہوتا ہے اور خطِ استوا کے علاقوں پر سورج کی شعاعیں زیادہ پڑتی ہیں۔ اس روز نصف کرہِ شمالی خزاں کے اعتدالِ شب وروز یا equinox میں ہوتا ہے جبکہ نصف کرہِ جنوبی بہار کے اعتدالِ شب وروز میں ہوتا ہے۔ جیسے جیسے ہم قطبین کی طرف جائیں سورج کا زاویہ کم ہوتا جاتا ہے۔ اس دن دونوں قطبین پر سورج کی شعاعیں برابر مقدار میں پڑتی ہیں اور دنیا میں ہر جگہ دن اور رات کا دورانیہ برابر ہوتا ہے۔ اس دن کے بعد نصف کرہِ شمالی میں خزاں کا موسم ہوتا ہے اور دن چھوٹے اور راتیں لمبی ہوتی ہیں جبکہ نصف کرہِ جنوبی میں اس وقت بہار کا موسم ہوتا ہے اور دن لمبے اور راتیں چھوٹی ہوتی ہیں۔



سردیوں کا انقلابِ شمسی: 21 یا 22 دسمبر کو overhead sun خطِ جدی کے اوپر ہوتا ہے اور خطِ جدی کے علاقے میں سورج کی شعاعیں سب سے زیادہ پڑتی ہیں۔ اس روز نصف کرہِ شمالی سردیوں کے انقلابِ شمسی یعنی solstice میں ہوتا ہے جبکہ نصف کرہِ جنوبی گرمیوں کے انقلابِ شمسی میں ہوتا ہے۔ جیسے جیسے ہم قطبین کی طرف جائیں سورج کا زاویہ کم ہوتا جاتا ہے۔ نصف کرہِ شمالی میں یہ سال کا سب سے چھوٹا دن ہوتا ہے جبکہ نصف کرہِ جنوبی میں یہ سال کا سب سے لمبا دن ہوتا ہے۔ شمالی قطب کے علاقے میں 24 گھنٹے اندھیرا رہتا ہے جب کے جنوبی قطب کے علاقے میں 24 گھنٹے سورج موجود ہوتا ہے۔

شمسی کیلنڈر کی تاریخ

انسانی معاشرت کے آغاز میں لوگوں کے ذہن میں وقت کی تقسیم صرف دن اور رات کے تصور سے تھی جس میں دن کو شکار ڈھونڈنا اور رات کو آرام کرنا ہوتا تھا۔ موسموں کی تبدیلی سے یہ تو اندازہ ہو جاتا تھا کہ کچھ عرصے کے بعد موسم دوبارہ آجاتے ہیں لیکن موسم کی پیش گوئی کرنے کی ضرورت کسی کو محسوس نہیں ہوتی تھی۔ لیکن جب انسان نے زراعت سیکھ لی تو موسم کی پیش گوئی (مثلاً یہ کہ گرمیاں اندازاً کب شروع ہوں گی) ضروری ہو گئی تاکہ فصل مناسب وقت پر بوئی جائے اور کاٹی جائے۔

حقیقت یہ ہے کہ پرانے معاشروں میں سال گذرنے کا درست اندازہ لگانا بہت مشکل تھا۔ اس کے برعکس مہینے کا حساب لگانا قدرے آسان تھا کیونکہ چاند کے گھٹنے بڑھنے سے مہینے کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔ چنانچہ تقریباً تمام قدیم کیلنڈر شمسی نہیں بلکہ قمری ہیں۔ لوگوں کو یہ بھی اندازہ ہو گیا کہ سال میں بارہ ماہ ہوتے ہیں کیونکہ تقریباً بارہ قمری ماہ کے بعد موسم واپس آجایا کرتے تھے۔ لیکن قدیم معاشروں کو اس بات کا بھی جلد اندازہ ہو گیا کہ قمری کیلنڈر کے بارہ ماہ کا دورانیہ شمسی سال کے دورانیے سے کم ہوتا ہے کیونکہ چند سالوں کے بعد موسم مہینوں کے حساب سے غلط ہونے لگتے تھے۔ چنانچہ جب انہیں ایسا محسوس ہوتا کہ مہینوں کا حساب غلط ہو گیا ہے تو کیلنڈر میں ایک یا دو ماہ چھوڑ دیے جاتے تاکہ ماہ اور موسم دوبارہ ایک دوسرے پر منطبق ہو جائیں۔



ذہین لوگوں نے مسلسل مشاہدات سے یہ نوٹ کیا کہ افق پر سورج کے طلوع اور غروب کے مقامات سال بھر تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ اس سے یہ اندازہ لگایا گیا کہ سورج اگرچہ نکلتا تو مشرق سے ہے لیکن جیسے جیسے گرمیوں کا موسم آتا ہے اس کے طلوع ہونے کا مقام آہستہ آہستہ شمال کی طرف منتقل ہوتا جاتا ہے۔ لیکن افق کے مشرق شمال مشرق میں ایک مقام پر آکر سورج رک جاتا ہے اور دوبارہ مشرق کی طرف جانے لگتا ہے اور جیسے جیسے گرمیاں ڈھلتی ہیں، سورج مشرق سے ہوتا ہوا سردیوں میں جنوب کی طرف منتقل ہوتا ہے۔ پھر افق کے مشرق جنوب مشرق میں ایک مقام پر آکر سورج رک جاتا ہے اور واپس مشرق کی طرف چلنے لگتا ہے اور ہوتے ہوتے اگلی گرمیوں میں مشرق شمال مشرق کی طرف اسی مقام پر جا کر رکتا ہے جہاں پہلے رکا تھا۔ گویا افق پر طلوعِ آفتاب کی پوزیشن کا یہ چکر عین ایک سال میں پورا ہوتا ہے۔ کچھ لوگوں نے ایسی عمارات بھی تعمیر کیں جن میں ایک سوراخ سے دھوپ داخل ہوتی اور زمین پر یا سامنے کی دیوار پر پڑتی۔ عین طلوعِ آفتاب کے وقت دھوپ کے پڑنے کی پوزیشن آسانی سے ناپی جاسکتی تھی۔ یہ دیکھا گیا کہ دھوپ کی پوزیشن ہر روز پچھلے روز سے ذرا مختلف ہوتی۔ گرمیوں کے ایک دن (جسے اب ہم جون 23 کی تاریخ کہتے ہیں) یہ پوزیشن انتہائی دائیں جانب ہوتی اور روز بروز بائیں طرف حرکت کرتی۔ یہ گرمیوں کا لمباترین دن ہوتا۔ سردیوں میں ایک دن (جسے اب ہم دسمبر کی 22 تاریخ کہتے ہیں) اس کی بائیں طرف کی حرکت رک جاتی جس کے بعد دھوپ دائیں طرف حرکت

شروع کر دیتی۔ یہ سردیوں کا مختصر ترین دن ہوتا۔ ان انتہائی پوزیشن پر نشان لگا کر آئندہ سالوں میں صرف یہ دیکھ کر کہ دھوپ اس نشانوں پر کس دن پہنچتی ہے سال کے سب سے لمبے اور سب سے چھوٹے دن کا اندازہ لگانا آسا ہو گیا۔ ایک سب سے چھوٹے دن سے اگلے سب سے چھوٹے دن کے دورانیے کو 365 دن تسلیم کیا گیا۔ یوں ایسی عمارتوں میں صرف طلوع ہوتے سورج کی دھوپ کی پوزیشن دیکھ کر ہی سال کے مکمل ہونے کا اعلان کیا جا سکتا تھا۔ ایسی عمارتیں دنیا کے کئی علاقوں میں پائی گئی ہیں جن سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ مختلف تہذیبوں نے آزادانہ طور پر دھوپ کی پوزیشن سے کیلنڈر بنانے کا فن دریافت کیا۔

ماہرین کا خیال ہے کہ سب سے پہلا سائنٹفک کیلنڈر قدیم مصری تہذیب میں بنایا گیا۔ ان لوگوں کو معلوم تھا کہ ایک شمسی سال بارہ قمری مہینوں سے کچھ دن زیادہ ہوتا ہے چنانچہ ان کا خیال تھا کہ ایک شمسی سال میں 360 دن ہوتے ہیں۔ اس لیے اس کیلنڈر میں 12 مہینے تجویز کیے گئے اور ہر مہینے میں 30 دن تجویز کیے گئے۔ ہر ماہ کو 10 دن کے تین حصوں میں تقسیم کیا گیا۔ بابل کی تہذیب نے مصری تہذیب سے یہ کیلنڈر مستعار لیا لیکن ماہ کو چار حصوں میں تقسیم کیا۔

اس کے برعکس یونان میں ایک اور کیلنڈر رائج تھا جس میں سال کو 10 ماہ میں تقسیم کیا گیا تھا۔ آج کل کے شمسی کیلنڈر کے ستمبر، اکتوبر، نومبر، اور دسمبر کے مہینے اسی کیلنڈر کی باقیات ہیں۔ ستمبر (September) اس کیلنڈر کا ساتواں مہینہ ہوا کرتا تھا، اکتوبر آٹھواں، نومبر نواں اور دسمبر دسواں۔ یہ تمام نام لاطینی زبان میں سات، آٹھ، نو، اور دس کے معنی رکھتے ہیں۔ رومن تہذیب نے یونانی تہذیب سے یہ کیلنڈر مستعار لیا لیکن کچھ مہینوں کے نام اپنے دیوتاؤں کے نام پر رکھ دیے مثلاً جنوری روم کے دیوتا 'جینس' کے نام پر ہے، اپریل Aphrodite کے نام پر، مئی رومن دیوی 'مایا' کے نام پر اور جون رومن دیوتا 'جونو' کے نام پر ہے۔ اس کیلنڈر میں شمسی سال 355 دنوں کا تھا یعنی کم و بیش بارہ قمری مہینوں کے برابر۔ چونکہ سا کیلنڈر میں موسموں اور مہینوں کی مطابقت چند سالوں بعد بگڑ جاتی تھی، چنانچہ فروری کا مہینہ شمسی سال اور قمری سال کے فرق کو مٹانے کے لیے رکھا گیا جس میں دنوں کی تعداد بادشاہ کی مرضی کے مطابق ہوتی تھی۔

45 قبل مسیح میں روم کے بادشاہ جولیس سیزر نے جدید شمسی کیلنڈر جاری کیا جس میں سال کا دورانیہ 365 دن اور چھ گھنٹے مقرر کیا گیا۔ اس وقت تک فلکیات کی سائنس اتنی ترقی کر چکی تھی کہ سال کا دورانیہ درست ناپا جا سکتا تھا۔ اس کیلنڈر میں بارہ ماہ تھے جن میں سے ایک مہینہ اس نے اپنے نام پر جولائی رکھا۔ اس کے بعد کے حکمران آگسٹس نے جولائی سے اگلے مہینے کا نام بدل کر اپنے نام پر اگست رکھا۔ فروری کے مہینے میں 28 دن تھے لیکن ہر چوتھے سال اس میں ایک دن کا اضافہ کر دیا جاتا تھا۔ اس کیلنڈر کا نام جولیس سیزر کے نام پر جولین کیلنڈر رکھا گیا۔

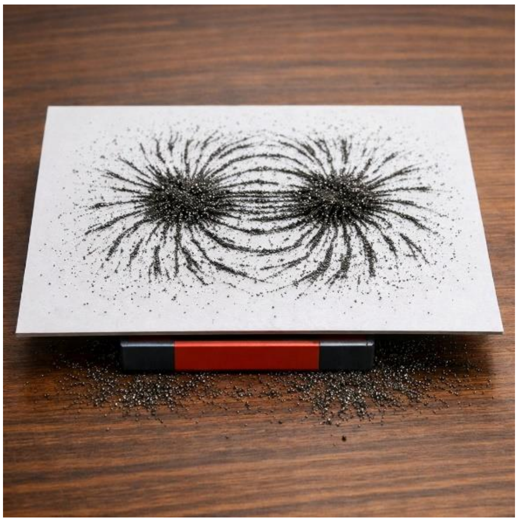
سولہویں صدی تک سال کا دورانیہ اتنی accuracy سے ناپا جا چکا تھا کہ ماہرین کو یہ معلوم ہو گیا کہ جیولس سیزر کے کیلنڈر میں ہر سال 11 منٹ اور 14 سیکنڈ کا فرق آ جاتا ہے۔ اس وجہ سے 1500 سال سے زیادہ عرصے سے رائج کیلنڈر میں دس دن کا فرق آ چکا تھا۔ چنانچہ 1572 میں اکتوبر کے مہینے سے کچھ دن حذف کر دیے گئے اور 5 اکتوبر کے بعد اگلا دن 15 اکتوبر قرار پایا۔ سال کا دورانیہ 365.2422 دن قرار پایا۔

لیکن اتنا کچھ کرنے کے باوجود، جولین کیلنڈر میں ہر 400 سال میں 3 دن اور تین گھنٹے کا فرق آ جاتا ہے۔ اسے درست کرنے کے لیے یہ اصول وضع کیا گیا کہ **"ہر وہ سال جو 4 پر تقسیم ہو سکے لیپ کا سال ہو گا لیکن ہر صدی کا وہ سال جو 100 پر تقسیم ہوتا ہو لیکن 400 پر تقسیم نہ ہوتا ہو (مثلاً 1700، 1800، 1900 وغیرہ)، وہ لیپ کا سال نہیں ہو گا۔ البتہ جو سال 400 پر تقسیم ہوتا ہو (مثلاً 2000، 2400، 2800 وغیرہ)، وہ لیپ کا سال کہلائے گا"۔** آپ کو شاید یاد ہو گا کہ سنہ 2000 لیپ کا سال تھا کیونکہ یہ 400 پر تقسیم ہو سکتا ہے، لیکن 1700، 1800 اور 1900 لیپ کے سال نہیں تھے کیونکہ یہ 100 پر تقسیم ہو جاتے ہیں لیکن 400 پر تقسیم نہیں ہوتے۔

اس کیلنڈر کو گریگورین کیلنڈر کہا جاتا ہے اور یہ کیلنڈر آج بھی دنیا بھر میں رائج ہے۔

ایک بار میگنیٹ کے مقناطیسی فیلڈ کا مظاہرہ

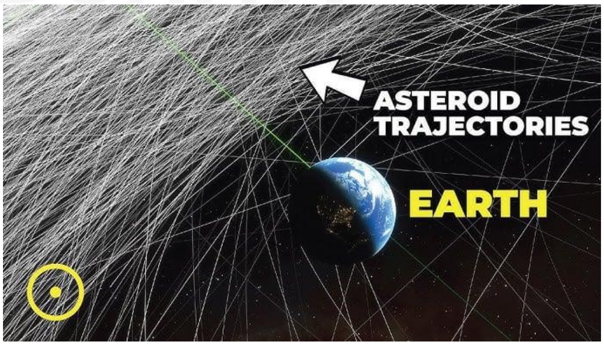
(بہتر سمجھ کیلئے تحریر کے آخر میں دیا گیا ویڈیو لنک دیکھئے)



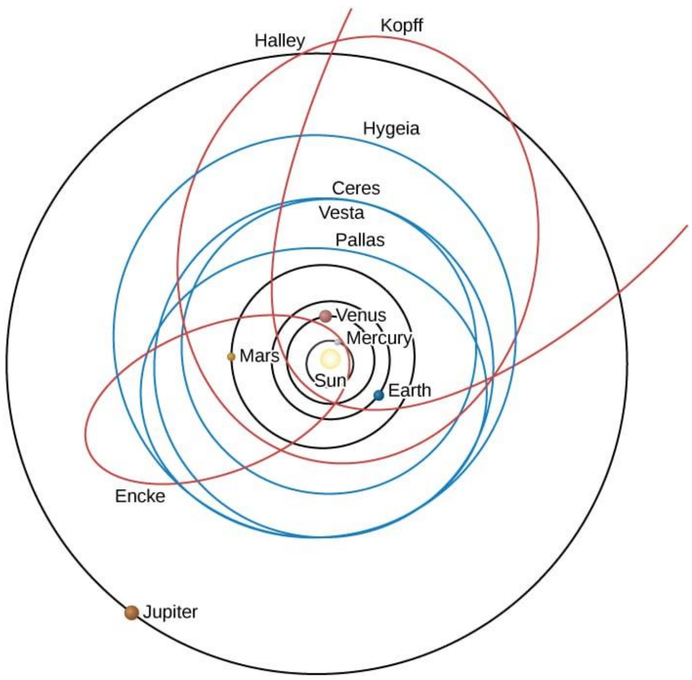
عام طور پہ کسی بار میگنٹ کے مقناطیسی فیلڈ کی لائنوں کا مشاہدہ کرنے کا طریقہ یہ ہوتا ہے کہ آپ اس مقناطیس کو کسی میز پر فلیٹ رکھیں، اس مقناطیس کے اوپر کوئی فلیٹ گتا یا شیٹ رکھیں اور اس گتے یا شیٹ پر آئرن فائلنگ یعنی لوہے کے ذرات چھڑکیں۔ مقناطیس کے فیلڈ کی وجہ سے یہ ذرات فیلڈ کی لائنوں کے ساتھ الائن (align) ہو جاتے ہیں، اس لیے مقناطیس فیلڈ کی لائنیں نظر آنے لگتی ہیں۔

اس ویڈیو میں ایک 'بار میگنٹ' کے مقناطیسی فیلڈ کو دکھانے کے لیے ایک نیا طریقہ استعمال کیا گیا ہے۔ اس تجربے میں بار میگنیٹ کو ایک دھاگے سے لٹکایا گیا ہے اور پھر اس پر آئرن فائلنگ نیچے سے اوپر کی طرف پھینکی گئی ہے۔ اس پروسیس کا ویڈیو انتہائی تیز رفتار کیمرے سے بنایا گیا ہے اور پھر اس ویڈیو کو سپر سلو موشن میں دکھایا گیا ہے۔

اگر ہم اس ویڈیو کو فل سپیڈ میں دیکھیں تو ہمیں کچھ سمجھ نہیں آتی کہ کیا ہوا ہے لیکن سپر سلو موشن میں ہم یہ دیکھ سکتے ہیں کہ آئرن فائلنگ کے ذرات مقناطیسی فیلڈ کے ساتھ الائن ہو رہے ہیں اور ہم مقناطیسی فیلڈ کی لائنیں واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں۔ ایسا صرف چند ملی سیکنڈ کے لیے ہی ہوتا ہے، اس کے بعد یہ فائلنگز یا تو مقناطیس کے ساتھ چمٹ جاتی ہیں یا پھر واپس زمین پر گر جاتے ہیں۔



اس ویڈیو سے ہم نہ صرف مقناطیسی فیلڈ کی لائنز دیکھ سکتے ہیں بلکہ اگر ہم توجہ سے دیکھیں تو فلکی اجسام کے آربٹل ڈائنیمکس کو بھی کسی حد تک سمجھ سکتے ہیں۔ اگر ہم اس مقناطیس کو کوئی فلکی جسم مثلاً کوئی سیارہ تصور کریں جو اپنی گریویٹی کی وجہ سے ان ذرات کو اپنی طرف کھینچ رہا ہے اور زمین کی گریویٹی کو کسی ستارے کی گریویٹی تصور کریں تو ہم یہ دیکھ سکتے ہیں کہ اگر کچھ سیارچے بے ہنگم طور پر ادھر ادھر جا رہے ہوں تو سیارے کی گریویٹی کی وجہ سے ان سیارچوں کے راستے تبدیل ہو جائیں گے۔ کچھ سیارچے اس سیارے کی طرف مڑ کر اس سیارے پر گر جائیں گے (جس طرح لوہے کے کچھ ذرات اس مقناطیس سے چمٹ رہے ہیں)، کچھ واپس ستارے کی طرف چلے جائیں گے کیونکہ ستارے کی کشش ثقل انہیں اپنی طرف بھی کھینچ رہی ہے، اور کچھ ذرات ایسے بھی ہوں گے جو سیارے کی کشش ثقل کی وجہ سے اپنا راستہ تو تبدیل کریں گے لیکن اس سیارے پر نہیں گریں گے۔



اس ویڈیو میں آپ ایسے کئی ذرات دیکھ سکتے ہیں جو مقناطیس پر نہیں گرتے بلکہ ان کا راستہ (مدار) تبدیل ہو جاتا ہے اور وہ کسی اور طرف نکل جاتے ہیں۔ اس ویڈیو میں کوئی بھی ذرہ یا تو سیارے (یعنی مقناطیس) پر گرے گا یا واپس ستارے پر گر جائے گا کیونکہ کسی ذرے کی رفتار بہت زیادہ نہیں ہے۔ اگر ان میں سے کچھ ذرات کی رفتار ستارے کی ایسکیپ ولاسٹی سے زیادہ ہوتی تو ایسے ذرات ہمیشہ کے لیے ستارے کے نواح سے خارج ہو جاتے۔

اگر کسی ذرے کی رفتار ایسی ہوتی کہ وہ اس سیارے (مقناطیس) کی کشش کی وجہ سے ایسا راستہ اختیار کر لیتا جس میں وہ سیارے کے گرد فری فال میں ہوتا تو وہ ذرہ اس سیارے کے گرد ایک نسبتاً فکسڈ مدار میں گردش کرنے لگتا۔ اس ویڈیو میں ایسا کوئی ذرہ نہیں ہے کیونکہ ہوا کی رگڑ کی وجہ سے ہر ذرے کی انرجی کا کچھ حصہ ضائع ہو رہا ہے۔ فری فال کے لیے ضروری ہے کہ مدار میں کوئی رگڑ نہ ہو۔

عمودی مقناطیس کا فیلڈ ایک ایسا مظہر ہے جو آج سے صرف چند سال پہلے دیکھنا ممکن ہی نہیں تھا، کیونکہ یہ تمام سیکونس چند ملی سیکنڈ میں ہی ختم ہو جاتی ہے۔ اسے ویڈیو میں کیپچر کرنے کے لیے انتہائی تیز رفتار کیمرے کی ضرورت ہوتی ہے جو ایک سیکنڈ میں کئی سو فریمز کیپچر کر سکے۔ ایسے ہائی سپیڈ کیمرے پچھلی ایک یا دو دہائیوں میں ہی دستیاب ہوئے ہیں۔ اس لیے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہماری نسل وہ پہلی نسل ہے جس نے اس مظہر کا ویڈیو دیکھا ہے۔

اوریجنل انفارمیشن کا لنک:

https://www.youtube.com/watch?v=fgLf_dcZy9Q

پانی اتنا عجیب کیوں ہے؟

پانی گیلا کیوں ہے؟ دیکھنے میں تو یہ بہت سادہ اور آسان سا سوال ہے جس کا جواب ایک بچہ بھی دے سکتا ہے۔ لیکن حقیقت یہ ہے کہ پانی کی سائنس بے حد پیچیدہ ہے۔ پانی حد سے زیادہ عجیب مرکب ہے، آپ کی توقع سے کہیں زیادہ عجیب۔ ہمیں پانی کے behavior کی کچھ کچھ سمجھ آنے لگی ہے لیکن مکمل سمجھ اب بھی نہیں ہے۔

پانی محض 'پانی' نہیں ہے۔ پانی میں کم از کم 66 ایسی خصوصیات ہیں جو اسے دوسرے تمام مائع جات سے منفرد بناتی ہیں۔ مثال کے طور پر پانی کا سطحی تناؤ (Surface tension) کسی بھی دوسرے مائع کی نسبت بہت زیادہ ہے۔ جس قدر چیزیں پانی میں حل ہو جاتی ہیں اتنی اور کسی مائع میں نہیں ہو تیں۔ اور پانی کائنات کا وہ واحد مائع ہے جس کی کثافت ٹھوس حالت میں (یعنی جب یہ برف کی صورت میں ہوتا ہے) کم ہوتی ہے اور مائع حالت میں زیادہ۔ یہی وجہ ہے کہ برف پانی میں تیرتی ہے۔

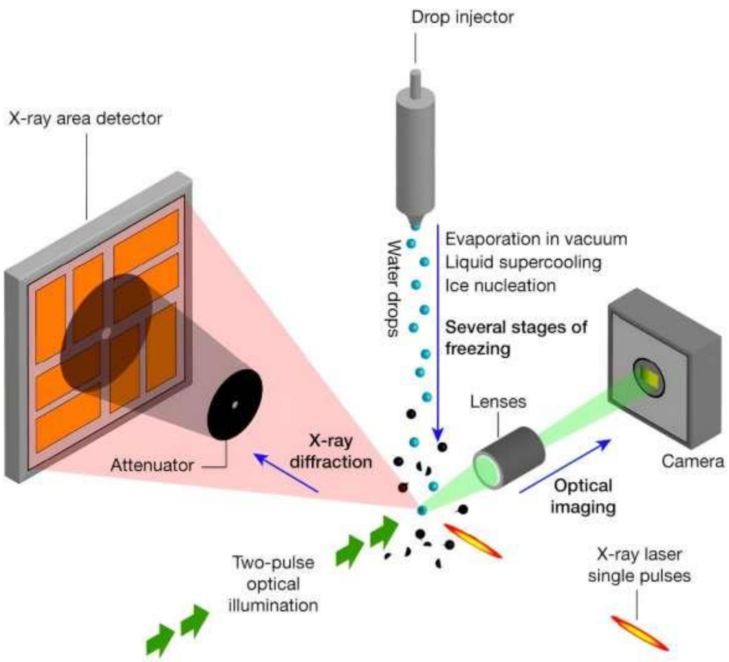
زمین پر زندگی کا ارتقاء پانی کی انہی خصوصیات کی وجہ سے ممکن ہوا۔ پانی کی اس قدر اہم اور منفرد خصوصیات کی بنیادی وجہ ایک کیمیائی بانڈ ہے جسے ہائیڈروجن بانڈ کہتے ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ پانی کے مالیکیول میں آکسیجن کا ایک ایٹم ہائیڈروجن کے دو ایٹموں سے بانڈ بنائے ہوئے ہوتا ہے۔ کیونکہ آکسیجن کا ایٹم بڑا ہے اور زیادہ الیکٹرونیگیٹیو (electronegative) ہوتا ہے اس لیے پانی کا مالیکیول پولر ہوتا ہے۔ مالیکیول کے آکسیجن ایٹم والا حصہ قدرے منفی چارج رکھتا ہے اور ہائیڈروجن ایٹموں پر قدرے مثبت چارج ہوتا ہے۔ یہ پانی کے مالیکیول کی بنیادی خاصیت ہے جو پانی کے مالیکیول کے کسی بھی دوسرے ایٹم یا مالیکیول سے تعاملات پر اثر انداز ہوتی ہے۔ حیاتیاتی خلیوں کے وہ تعاملات جو زندگی کو ممکن بناتے ہیں وہ بھی پانی کے مالیکیول کی مخصوص ساخت کی وجہ سے ہی ممکن ہوتے ہیں۔

پانی کی ایک انتہائی دلچسپ خصوصیت پانی کے مالیکیولز کا پانی ہی کے دوسرے مالیکیولز سے تعامل کرنا ہے۔ جب پانی کے دو مالیکیول ایک دوسرے کے پاس ہوں تو ان کے متضاد چارج کے حامل حصے ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ اس طرح پانی کے مالیکیولز کے درمیان ایک کمزور بانڈ بنتا ہے جسے ہائیڈروجن بانڈ کہا جاتا ہے۔ زمین کی سطح پر جو اوسط درجہ حرارت اور ہوا کا اوسط دباؤ ہے اس پر اصولاً پانی کو گیس کی شکل میں ہونا چاہیے۔ لیکن پانی کے مالیکیولز کے درمیان ہائیڈروجن بانڈ انہیں ایک دوسرے کے قریب رہنے پر مجبور کرتا ہے جس وجہ سے زمین کی سطح پر پانی مائع حالت میں رہ پاتا ہے۔

جب پانی کا درجہ حرارت کم کیا جاتا ہے تو اس میں کچھ حیرت انگیز تبدیلیاں ہونے لگتی ہیں۔ اگر پانی بالکل خالص ہو یعنی اس میں کوئی آلودگی نہ ہو جس کے ذرات پر برف کی کرسٹلز یعنی قلمیں بن سکیں تو یہ پانی برف نہیں بن پائے گا۔ ایسے پانی کو supercooled water کہا جاتا ہے۔ اس supercooled حالت میں پانی دو الگ قسم کے مائع کی طرح کام کرنے لگتا ہے۔ اب ہمارے پاس اس بات کا تجرباتی ثبوت ہے کہ پانی اس وقت بیک وقت دو مختلف کثافتوں میں ہوتا ہے۔

اگر آپ تصور کریں کہ پانی کے ایک گلاس میں پانی کے پولر مالیکیول تیر رہے ہیں۔ ان مالیکیولز کے ہائیڈروجن بانڈ کی وجہ سے کچھ مالیکیولز مخصوص انداز میں ایک دوسرے کی طرف رخ کرنے لگتے ہیں اور یوں ایک دوسرے کے قریب آ جاتے ہیں۔ لیکن کچھ مالیکیول اپنا رخ درست

سمت میں نہیں کر پاتے اور باقی مالیکیولز کے گروپوں سے الگ رہ جاتے ہیں۔ ایسے مالیکیول اسی قسم کے دوسرے مالیکیولز سے مل کر نئے گروپس بنا لیتے ہیں۔ اس طرح پانی میں کہیں کثافت کم اور کہیں کثافت زیادہ ہو جاتی ہے۔ اسے ایک سائنس دان نے یوں بیان کیا ہے 'پانی کوئی پیچیدہ مائع نہیں ہے بلکہ دو سادہ قسم کے مائع جات کا انتہائی پیچیدہ آپسی تعلق ہے'۔



مائع پانی میں دو مختلف کثافتوں کی موجودگی کو ہم کمپیوٹرز کی مدد سے ماڈل کر سکتے ہیں اور ایسا دہائیوں پہلے کیا جا چکا ہے۔ لیکن اس حالت کا حقیقت میں مشاہدہ کرنا بے حد مشکل ہے۔ 2017 میں سائنس دانوں کی ایک ٹیم اس مظہر کا پہلی دفعہ مشاہدہ کرنے کے قابل ہوئی۔ اس ٹیم نے پانی کے مائیکروسکوپک قطروں کو ایسے چیمبر میں رکھا جس میں مکمل خلا موجود تھا۔ پھر ان قطروں کو یکایک ٹھنڈا کر کے سپر کولڈ حالت میں پہنچا دیا۔ اس تمام پراسیس کو ایکس رے کی pulses سے روشن کیا گیا اور ان قطروں میں پانی کے مالیکیولز کے بننے والے سٹرکچرز کی پراگریس کو سٹڈی کیا۔ ان لیزر پلسز کا دورانیہ پیکو سیکنڈز (picoseconds) میں تھا۔ (ایک مائیکروسیکنڈ میں ایک ہزار نینو سیکنڈ اور ایک نینو سیکنڈ میں ایک ہزار پیکو سیکنڈ ہوتے ہیں)۔ لیزر کی ہر پلس سے بننے والی شبیہہ کو ریکارڈ کیا گیا۔ اس طرح بار بار مالیکیولز کا امیج بنانے سے سائنس دان ان مالیکیولز کے آپس میں سٹرکچرز بنانے کے پراسیس کی پوری فلم بنانے میں کامیاب ہو گئے جس سے یہ دیکھا جا سکتا تھا کہ مالیکیولز یہ گروپ کیسے بناتے ہیں۔ اگرچہ یہ فلم صرف ایک مائیکروسیکنڈ میں ہونے والے تعاملات پر بنائی گئی لیکن اس سے یہ دیکھنا ممکن ہو گیا کہ پانی کے مالیکیول ایک دوسرے سے مل کر گروپ کیسے بناتے ہیں۔

اس اہم ریسرچ سے ہمیں یہ علم ہوا کہ پانی مائع حالت میں رہتے ہوئے ایک کثافت سے دوسری کثافت میں کیسے اور کس درجہ حرارت پر ڈھل جاتا ہے۔ اس درجہ حرارت کو Widom Line کہا جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ نہیں ہے پانی ہمیشہ دو کثافتوں کا حامل ہوتا ہے۔ ایسا صرف خالص پانی میں ہی ہوتا ہے جب اسے سپر cooled کیا گیا ہو۔ لیکن خالص پانی کو سپر کول کر کے جو تجربات کیے جا رہے ہیں اس سے ہمیں پانی کے مالیکیول کی ان خصوصیات کا بہتر علم ہو رہا ہے جن کی وجہ سے پانی باقی تمام مائع جات سے مختلف ہے۔ اس پراسیس کی بہتر سمجھ سے ہم سرد علاقوں میں سمندر کی سطح پر جمنے والی برف کے پگھلنے کی بہتر پیش گوئی کر سکتے ہیں اور سمندر کے نمکین پانی سے پینے کا پانی حاصل کرنے کی بہتر ٹیکنالوجی ایجاد کر سکتے ہیں۔

پانی کی دہری کثافت کا ماڈل سائنس دانوں میں ابھی زیادہ مقبول نہیں ہے۔کچھ ماہرین نے ان مشاہدات کے بارے میں تحفظات کا اظہار کیا ہے اور شبہ ظاہر کیا ہے کہ یہ ماڈل درست نہیں ہے۔لیکن سائنس دانوں کی جس ٹیم نے یہ مشاہدات کیے ہیں انہیں نہ صرف اپنے درست ہونے کا یقین ہے بلکہ انہیں یہ بھی اعتماد ہے کہ وہ نئے تجربات میں پانی کو مزید کم درجہ حرارت پر سپر کول کر کے پانی کی نئی خصوصیات دریافت کر پائیں گے۔اس تحقیق سے کھانے اور پھل فریز کرنے کی نئی ٹیکنالوجی کا ایجاد ممکن ہو سکے گا جن سے پھلوں اور کھانے میں برف کی کرسٹلز نہ بنیں اور ان کی غذائیت، ٹیکسچر، اور ذائقہ محفوظ رہ سکے۔

اوریجنل انفارمیشن کا لنک:

https://www.facebook.com/SeekerMedia/videos/1041972409940549

پانی سے کار چلانے کا فراڈ

بعض اوقات انسانی تاریخ میں ایسے دعوے سامنے آتے ہیں جو سادہ فہم لوگوں میں سنسنی پیدا کر دیتے ہیں۔ یہ واقعہ ایسے ہی ایک دعوے سے متعلق ہے جس نے پورے میڈیا میں سنسنی پیدا کر دی تھی اور لوگوں کو چونکا دیا تھا۔

قصہ یوں ہے کہ ایک شخص نے دعویٰ کیا کہ اس نے پانی کو ایک ایسے کیمیائی عمل کے ذریعے ایندھن میں تبدیل کرنے کا طریقہ دریافت کر لیا ہے جو پٹرول کا متبادل بن سکتا ہے۔ پٹرول کی قیمت تو ہر زمانے میں بہت زیادہ اور عوام کے لیے شدید مالی مشکلات کا باعث رہی ہے۔ اس لیے پٹرول کا کوئی بھی ایسا متبادل جو سستا ہو، فوراً عوام کی توجہ اپنی طرف مبذول کر لیتا ہے۔ اور ایسا ہی ہوا۔

فراڈ

اُس شخص نے چند صحافیوں کو مدعو کیا تا کہ انہیں اپنی حیرت انگیز ایجاد دکھا سکے۔ اُس نے صحافیوں کو سب سے پہلے گاڑی کے معائنے کی دعوت دی اور یہ یقین دلایا کہ کار کے اندر کوئی پوشیدہ پٹرول ٹینک نہیں ہے اور گاڑی کا ایندھن والا ٹینک مکمل طور پر خالی ہے۔ جب سب مطمئن ہو گئے تو وہ قریب رکھی پانی کی بالٹی لایا اور اس میں سبز رنگ کا ایک کیمیائی محلول ملایا جسے وہ "ایندھن کی گولی" کہتا تھا۔ یہ مائع پانی کے ساتھ مل کر بظاہر ایک نیا ایندھن تیار کرتا تھا جس سے کار چلائی جا سکتی تھی۔

تمام صحافی حیرت زدہ کھڑے یہ منظر دیکھ رہے تھے۔ محلول کو پانی میں ملانے کے بعد اس نے یہ آمیزہ کار کے ایندھن کے ٹینک میں ڈالا اور اگنیشن آن کر دیا۔ گاڑی فوراً اسٹارٹ ہو گئی۔ صحافی اور وہاں موجود عوام اس جادوئی ںظر سے مبہوت ہو گئے۔ صحافیوں نے خود تجربے کی غرض سے گاڑی کو سڑک پر چلانے کو کہا جس کی اجازت اس شخص نے بخوشی دے دی۔ صحافی چند کلومیٹر تک گاڑی کو چلاتے رہے اور گاڑی بظاہر معمول کے مطابق چلتی رہی۔ اگلے دن میڈیا میں اس "کارنامے" کی بھرپور تشہیر کی گئی، اور عوام میں یہ تاثر پیدا ہو گیا کہ شاید واقعی پانی کو ایندھن میں تبدیل کرنے کا کوئی سائنسی راز دریافت ہو چکا ہے۔

انویسٹمنٹ

اسی کامیاب مظاہرے کے بعد مختلف سرمایہ کار، صنعت کار، اور عام لوگ اس دعوے کے بارے میں جاننا چاہتے تھے۔ مگر اس دعویدار نے کسی کو بھی اپنی "ایجاد" کے فارمولے تک رسائی نہ دی۔ اس نے یہ مؤقف اختیار کیا کہ جب تک اسے اس ایجاد کا پیٹنٹ نہ مل جائے اس وقت تک وہ فارمولہ ظاہر نہیں کرے گا، کیونکہ اس کے بقول یہ ایندھن مستقبل میں گاڑیوں کی دنیا بدل دے گا۔

بہت سے امیر افراد نے اس کے فارمولے کو خریدنے میں دلچسپی ظاہر کی۔ کچھ لوگوں نے اس کے بدلے بڑی رقوم کی پیشکشیں بھی کیں، مگر ہر مرتبہ وہ کسی نہ کسی بہانے سے فارمولے کو ظاہر کرنے سے انکار کر دیتا۔ یہاں تک کہ ایک سرمایہ دار نے اسے فارمولہ مہر بند لفافے میں دینے

کی شرط پر رقم ادا کرنے کی پیشکش کی جو اس 'موجد' نے منظور کر لی۔ اس موجد نے ایک بھاری رقم وصول کی اور فارمولے کی تفصیلات ایک لفافے میں سربمہر کر کے اس سرمایہ دار کے حوالے کر دیں۔ اس نے وعدہ کیا کہ وہ اس ٹیکنالوجی کا پیٹنٹ فائل کرے گا اور پیٹنٹ فائل کرنے کے بعد اس سرمایہ کار کو یہ لفافہ کھولنے کی اجازت ہو گی۔ اس رقم سے اس نے اس ایجاد کو مزید بہتر بنانے کا وعدہ کیا۔

بھانڈا پھوٹنا

اب یہ سرمایہ دار اس 'موجد' کو پیٹنٹ فائل کرنے کے لیے کہتا تو یہ صاحب کبھی یہ بہانہ کر دیتے، کبھی وہ بہانہ کر دیتے، کبھی وکیل کی چھٹی کا عذر پیش کرتے، لیکن پیٹنٹ فائل کرنے میں کوئی دلچسپی نہ دکھاتے۔ سرمایہ دار کو شک ہونے لگا کہ یہ تمام معاملہ فراڈ ہے۔ چنانچہ اس سرمایہ دار نے ایک پیشہ ور انویسٹی گیٹر کو اس موجد کی جاسوسی پر مامور کیا اور اس کے ماضی سے متعلق تمام تفاصیل اکٹھا کرنے کو کہا۔ انویسٹی گیٹر نے چند ہی دنوں میں اس موجد کا تمام کچا چٹھا اس سرمایہ دار کے سامنے رکھ دیا۔

اس انویسٹی گیشن رپورٹ سے معلوم ہوا کہ یہ 'موجد' صاحب تو پیشہ ور دھوکے باز ہیں جو ماضی میں کئی شہروں میں دھوکہ دہی کے الزام میں پکڑے جا چکے ہیں۔ یہ رپورٹ آنے پر اس سرمایہ دار نے وہ لفافہ کھولنے کا فیصلہ کیا جس میں اس انقلابی ایجاد کا فارمولہ لکھا تھا۔ جب انہوں نے وہ لفافہ پھاڑا تو آپ کے خیال میں اس لفافے میں کیا تھا؟ جی ہاں، اس لفافے میں صرف خالی، کورے کاغذ تھے جن پر کچھ بھی نہیں لکھا تھا۔ اس سرمایہ دار نے طیش کے عالم میں اس موجد پر فراڈ کا دعویٰ کرنے کی ٹھانی، لیکن وہ 'موجد' اس دوران فرار ہو چکا تھا اور کسی کو یہ علم نہیں ہوا کہ وہ موجد کہاں گیا۔ اب اسے اتفاق ہی سمجھیے کہ اس واقعہ کے کچھ ہی دنوں بعد وہ سرمایہ دار اس دنیا سے کوچ کر گئے۔ اور اس موجد کا کیا ہوا؟ کچھ ہی ماہ بعد وہ موجد صاحب ایک اور شہر میں براجمان ہو گئے اور ایک نیا فراڈ شروع کر دیا۔

یہ موجد کون تھا؟

کیا آپ کو یہ کہانی کچھ جانی پہچانی سی لگتی ہے؟ آپ نے شاید آغا وقار صاحب کے بارے میں سنا ہو گا کہ انہوں نے 2012 میں پاکستان میں پانی سے کار چلانے کا مظاہرہ کیا تھا جس پر ہمارا میڈیا لٹو ہو گیا تھا۔ اس لیے آپ کو شاید یہ محسوس ہو کہ یہ کہانی آغا وقار صاحب کی کہانی ہے۔ لیکن ایسا نہیں ہے۔

یہ واقعہ سو سال سے بھی زیادہ پرانا ہے۔ یہ واقعہ سنہ 1916 کا ہے جو امریکہ کے سب سے بڑے شہر نیویارک میں پیش آیا۔ اس وقت امریکہ میں پٹرول کی قیمت 21 سینٹ فی گیلن تھی لیکن یہ قیمت بھی عوام کی اکثریت کی پہنچ سے باہر تھی۔ اس 'موجد' کا نام لوئیس اینزیکٹ تھا۔ اس زمانے میں پٹرول سے چلنے والی کاریں چند سال پہلے ہی ایجاد ہوئی تھیں لیکن ان کی ڈیمانڈ بہت کم تھی کیونکہ اس زمانے میں 21 سینٹ فی گیلن پٹرول خریدنا عوام کی اکثریت کے بجٹ سے باہر تھا۔ کار کمپنیوں کو یہ لالچ تھی کہ اگر پٹرول کے بجائے کوئی سستا ایندھن میسر آ جائے تو کاروں کی ڈیمانڈ

تیزی سے بڑھنے لگے گی۔ اس لیے کار کمپنیوں کے مالک ایزریکٹ کے آگے پیچھے پھرنے لگے۔ ہنری فورڈ (جن کی فورڈ کمپنی آج بھی امریکہ کی ایک بڑی کار کمپنی ہے) نے ایزریکٹ کا فارمولہ خریدنے کی پیشکش کی تھی جسے ایزریکٹ نے ٹھکرا دیا تھا۔

پانی سے کار چلانے کا فراڈ آغا وقار صاحب کی اپنی اختراع نہیں ہے بلکہ جب سے پٹرول سے چلنے والی گاڑیاں ایجاد ہوئی ہیں تب سے یہ فراڈ دنیا بھر میں کیا جا رہا ہے۔ جو لوگ سائنس کی بنیادی سمجھ بھی رکھتے ہیں وہ یہ جانتے ہیں کہ پانی کے مالیکیول کو توڑنے کے لیے جس قدر انرجی درکار ہے، وہ اس انرجی سے زیادہ ہے جو پانی کے مالیکیول کو توڑ کر حاصل ہونے والی ہائیڈروجن اور آکسیجن کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنے سے حاصل ہو گی۔ (کہ پانی کے مالیکیول کو توڑنے سے انرجی حاصل ہو سکتی ہے، لیکن یہ انرجی پانی کے مالیکیول کو توڑنے کیلیئے درکار انرجی سے بہت کم ہے) اس لیے پانی سے براہِ راست گاڑی چلانے کا خواب محض ایک wishful thinking ہے۔ ایسی کسی بھی سکیم پر لاگت پٹرول سے گاڑی چلانے پر آنے والی لاگت سے بھی کہیں زیادہ ہو گی۔

لیکن چونکہ عوام کو سائنس کی بنیادی سمجھ بہت کم ہوتی ہے اس لیے ہر بار بہت سے لوگ ایسے فراڈ پر یقین کر لیتے ہیں۔ ہمارے ہاں بھی اگرچہ ڈاکٹر عطاالرحمٰن اور ڈاکٹر پرویز ہود بھائی جیسے سائنس دانوں نے آغا وقار صاحب کے پانی سے گاڑی چلانے کے دعوے کے فراڈ کی قلعی فوراً ہی کھول دی تھی، لیکن میڈیا پر اور حکومتی حلقوں میں آغا وقار صاحب کی اس 'ایجاد' کو ہاتھوں ہاتھ لیا گیا اور حکومت کے پیمانے پر تو باقاعدہ پانی سے کار چلانے کے حکومتی پلان کی بات بھی کی گئی۔ حیرت کی بات تو یہ ہے کہ ملک کے کچھ جید سائنس دانوں نے آغا وقار کا ساتھ بھی دیا اور ان کی ایجاد کو درست قرار دیا تھا۔ البتہ جلد ہی لوگ اس فراڈ کو بھول گئے۔ آغا وقار صاحب نے چند ماہ 'انڈر گراؤنڈ' رہنے کے بعد فری انرجی جنریٹر آن لائن بیچنے کا نیا فراڈ شروع کر دیا جو غالباً آج بھی جاری ہے اور معصوم لوگ آج بھی مفت بجلی کی لالچ میں اپنی جمع پونجی ضائع کر رہے ہیں۔

یہ فراڈ کیسے کیا گیا؟

لوئیس ایزریک نے پانی سے گاڑی چلانے کا فراڈ کیسے کیا؟ اس کا ایندھن دراصل پانی نہیں تھا بلکہ پانی میں ایسیٹون اور کئی دوسرے کیمیائی مادے شامل کیے گئے تھے جو تھوڑی دیر کے لیے انجن کو طاقت فراہم کر سکتے تھے۔ ایسیٹون نہ صرف بہت مہنگا ہوتا ہے بلکہ کار کے انجن کا بھی بیڑہ غرق کر دیتا ہے اور چند ہی ہفتوں میں کار بے کار ہو جاتی ہے۔ آغا صاحب نے بھی یہی کچھ کیا تھا اور کیلشیم کاربائیڈ سے گاڑی چلانے کا کام لیا تھا جو پٹرول سے کئی گنا زیادہ مہنگا ہے اور کار کے انجن کا بیڑہ غرق کر دیتا ہے۔

یاد رکھیے کہ سائنس کے بنیادی اصول برسوں کی نہیں، دہائیوں کی نہیں، صدیوں کی تحقیق کا نچوڑ ہیں۔ ان اصولوں میں سب سے بنیادی اصول تھرموڈائنیمکس کے اصول ہیں۔ اگر کوئی شخص یہ دعویٰ کرتا ہے کہ اس نے تھرموڈائنیمکس کے دوسرے قانون کو غلط ثابت کر دیا ہے (آغا وقار صاحب یہ دعویٰ کئی مرتبہ کر چکے ہیں) تو یہ دعویٰ اس قدر بڑا ہے کہ اس کے لیے انتہائی مضبوط شواہد درکار ہیں۔ ٹی وی کیمرہ کے سامنے گاڑی کے ٹینک میں پانی ڈال کر کار چلا دینا سائنسی ثبوت نہیں ہے، محض لوگوں کی آنکھوں میں دھول جھونکنا ہے۔ سائنسی اصول ٹی وی کی سکرین پر غلط

ثابت نہیں کیے جاتے، سائنسی تجربات اور ان کے نتائج پر لکھے گئے سائنسی پیپرز شائع کرنے سے البتہ سائنسی نظریات کو غلط ثابت کیا جا سکتا ہے۔ لیکن پانی سے کار چلانے والے لوگوں کو سائنس میں کوئی دلچسپی نہیں ہوتی، صرف لوگوں کو دھوکہ دے کر اپنا الو سیدھا کرنے میں دلچسپی ہوتی ہے۔

سزا

لوئس اینریک نے 1920 تک دھوکہ بازی کا بزنس چلایا۔ چونکہ امریکہ میں تھے جہاں قانون کا نظام بہتر ہے اس لیے وہ قانون کی گرفت سے نہیں بچ پائے۔ 1922 میں انہیں دھوکے دہی کے الزام میں گرفتار کر لیا گیا اور الزام ثابت ہونے کے بعد عدالت نے انہیں سات سال قید کی سزا سنائی۔ ہمارے ہاں آغا وقار صاحب قانون کی گرفت میں آئے یا نہیں، اس معاملے پر آپ خود حقائق کو سٹڈی کیجیے۔

دماغ میں چہرے پہچاننے کا حصہ نابینا لوگوں میں بھی کام کرتا ہے

ہمارے دماغ میں انسانی چہروں کو پہچاننے کے لیے ایک مخصوص حصہ ہے جسے فیوزیفارم جائرس (Fusiform Gyrus) کہا جاتا ہے۔ یہ حصہ آج سے بیس سال پہلے دریافت کیا گیا تھا اور اس کا کام انسانی چہروں کو پہچاننا ہے۔ یہ حصہ اس قدر ایفیشینٹ ہے کہ اگر آپ زمین پر کوئلے سے ایک دائرہ بنائیں جس میں دو نقطے لگا کر ان کے نیچے ایک قوس بنا دیں (جسے آج کل ہم smiley face کہتے ہیں) تو ہمارا دماغ اسے بھی چہرہ سمجھتا ہے۔ بادلوں میں شکلیں نظر آنا، چاند پر بڑھیا نظر آنا، فطری مظاہر یا غیر فطری مظاہر میں چہرے نظر آنا دماغ کے اسی حصے کے فعال ہونے کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ (اس مظہر کو Pareidolia کہا جاتا ہے)

چونکہ چہرے پہچاننے کا تعلق بصارت کی حس سے ہے اس لیے اکثر سائنس دانوں کا یہ خیال ہے جو لوگ بصارت سے محروم ہیں ان کے دماغ میں فیوزیفارم جائرس چہرے پہچاننے کا کام نہیں کرتا کیونکہ اس تک بصارت کا سگنل نہیں پہنچ پاتا۔ لیکن اب سائنس دانوں نے نابینا افراد کے دماغ کی fMRI سکین سے یہ معلوم کیا ہے کہ نابینا افراد کے دماغ میں بھی فیوزیفارم جائرس چہرے پہچاننے کا ہی کام کرتا ہے۔ سائنس دانوں نے ایسے نابینا افراد کے دماغ کا سکین کیا جو پیدائشی طور پر نابینا تھے۔ اس دوران انہیں مختلف چہروں کے تھری ڈائمنشنل ماڈلز دیے گئے اور انہیں ان چہروں کو چھو کر پہچاننے کا کہا گیا۔ سائنس دانوں نے نوٹ کیا کہ اس عمل کے دوران ان نابینا افراد کے دماغ کا فیوزیفارم جائرس فعال ہو رہا تھا جس کی سائنس دانوں کو توقع نہیں تھی۔ اس تجربے سے سائنس دانوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ فیوزیفارم جائرس اس وقت فعال ہوتا ہے جب کوئی شخص کسی کے چہرے کو پہچاننے کی کوشش کر رہا ہو۔ یہ ضروری نہیں کہ یہ پہچان بصارت کی وجہ سے ہی ہو۔ چہرہ پہچاننے کے لیے خواہ کوئی بھی حس استعمال ہو، فیوزیفارم جائرس اس پراسیس میں ضرور فعال ہوتا ہے۔

ان تجربات میں سائنس دان یہ معلوم کرنے کی کوشش کر رہے تھے کہ انسانی دماغ کے مختلف حصے کچھ مخصوص کاموں کے لیے کس طرح سپیشلائز ہوئے۔ اکثر سائنس دانوں کا خیال ہے کہ دماغ کے مختلف حصوں کی سپیشلائزیشن بچپن کے تجربات کی وجہ سے ہوتی ہے اگرچہ اس میں جینیات کا عمل دخل بھی ہوتا ہے۔ سائنس دان خصوصی طور پر دماغ کے ان حصوں کی سپیشلائزیشن کے محرکات کو سمجھنے کی کوشش کر رہے ہیں جو انسانوں کے چہرے پہچاننے میں کام آتے ہیں۔ اس سے پہلے ایک ریسرچ میں سائنس دانوں نے یہ دیکھا تھا کہ سماعت سے محروم افراد جب آواز سن کر کسی شخص کو پہچانتے ہیں تو اس وقت بھی فیوزیفارم جائرس فعال ہوتا ہے اگرچہ اس پراسیس میں براہِ راست چہرہ نہیں دیکھا جا رہا۔ سائنس دان یہ جاننا چاہتے تھے کہ جب نابینا افراد چھو کر چہرے کو پہچانتے ہیں تو

کیا اس وقت بھی فیوزیفارم جائرس فعال ہوتا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے سائنس دانوں نے تھری ڈی پرنٹرز سے انسانی چہروں کے تھری ڈی ماڈلز بنائے۔ اس کے علاوہ ان پرنٹرز سے کرسیاں، ہاتھ، بھول بھلیاں یعنی mazes اور کئی دوسری چیزیں بنائیں اور نابینا افراد سے انہیں چھو کر پہچاننے کو کہا۔

ان نابینا افراد کے fMRI سکینز سے یہ ظاہر ہوا کہ جب یہ افراد دوسرے اجسام مثلاً کرسی، ہاتھ وغیرہ کے ماڈل کو چھو کر پہچانتے ہیں تو فیوزیفارم جائرس نسبتاً خاموش رہتا ہے۔ صرف جب یہ افراد چہرے کے ماڈل کو چھو کر پہچانتے ہیں تو فیوزیفارم جائرس فعال ہوتا ہے۔

ہمیں یہ علم نہیں ہے کہ دماغ کا یہ حصہ صرف چہرے سے متعلق انفارمیشن ملنے پر ہی کیوں فعال ہوتا ہے۔ پہلے سائنس دانوں کا خیال تھا کہ دماغ کا یہ حصہ بصارت کی پراسیسنگ کے دوران انسانی چہرے پہچاننے کے قابل اس لیے ہو جاتا ہے کہ شِیر خوار بچوں کا زیادہ تر وقت ماں کے ساتھ گذرتا ہے اس لیے وہ ماں کا چہرہ ہر وقت دیکھتے ہیں۔ لیکن نابینا افراد پر ان تجربات سے یہ مفروضہ غلط ثابت ہو جاتا ہے۔ مزید تجربات سے ہمیں یہ معلوم ہوا ہے کہ فیوزیفارم جائرس کو جانے والے سگنل دماغ کی فرنٹل لوب اور پرائیٹل لوب سے نکلتے ہیں۔ پرائیٹل لوب میں تمام حسیات کے سگنل کی پراسیسنگ ہوتی ہے۔ اس وجہ سے زیادہ قرین قیاس یہ معلوم ہوتا ہے کہ انسانی چہرے سے متعلق ڈیٹا خواہ کسی بھی حس کے ذریعے حاصل ہو رہا ہو اس کا سگنل فیوزیفارم جائرس تک ضرور پہنچتا ہے۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

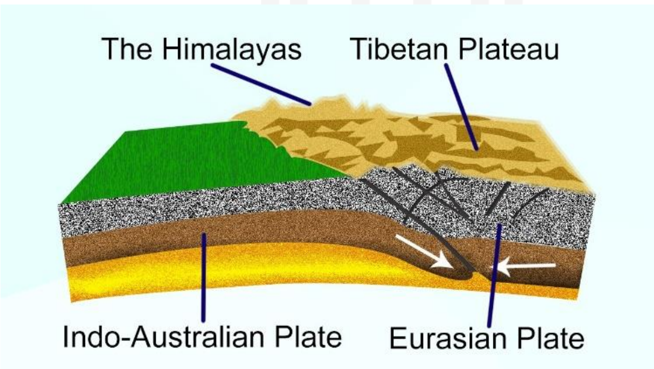
https://news.mit.edu/2020/fusiform-brain-faces-blind-0826

ہمالیہ کی اونچائی

کیا آپ کو معلوم ہے کہ ماؤنٹ ایورسٹ کی ایگزیکٹ اونچائی کیا ہے؟ نہیں معلوم؟ کوئی بات نہیں۔ ماؤنٹ ایورسٹ کی اونچائی مجھے بھی معلوم نہیں ہے، اور نہ ہی دنیا میں کسی اور کو معلوم ہے۔ نہیں، ایسا نہیں ہے کہ ہمیں ماؤنٹ ایورسٹ کی اونچائی کا بالکل اندازہ ہی نہیں ہے۔ ہمیں یہ معلوم ہے کہ ماونٹ ایورسٹ کی اونچائی لگ بھگ آٹھ ہزار آٹھ سو اڑتالیس میٹر ہے۔ لیکن یہ اونچائی بالکل ایگزیکٹ نہیں ہے۔ ہمیں معلوم ہے کہ ماؤنٹ ایورسٹ کی اونچائی میں اضافہ ہو رہا ہے لیکن ابھی تک اس اضافے کی شرح کا محض اندازہ ہی کیا گیا ہے، اسے ایکوریسی کے ساتھ نہیں ناپا جا سکا۔ اس وجہ سے ہمیں دنیا کی بلند ترین چوٹی کی اونچائی ملی میٹر کی ایکوریسی تک معلوم نہیں ہے۔

ٹیکنالوجی کے اس دور میں اصولاً زمین کی سطح پر کسی بھی مقام کی اونچائی معلوم کرنا کوئی مشکل کام نہیں ہے۔ جی پی ایس کی ٹیکنالوجی نہ صرف ہمیں کسی بھی مقام کا طول بلد اور عرض بلد فراہم کرتی ہے بلکہ ہمیں اس مقام کی بلندی کی انفارمیشن بھی فراہم کرتی ہے۔ لیکن ابھی تک ہمالیہ کی کسی بھی چوٹی کی ایگزیکٹ اونچائی جی پی ایس سے نہیں ناپی گئی کیونکہ کسی بھی بڑے پہاڑ کی چوٹی پر پہنچنا اور وہاں پر جی پی ایس کا اینٹینا اور ریسیور نصب کرنا آسان کام نہیں ہے۔

ماؤنٹ ایورسٹ کی اونچائی تبدیل ہو رہی ہے۔



ہمالیہ کے سلسلے کے پہاڑ بننے کا آغاز تقریباً پانچ کروڑ سال پہلے ہوا جب دو ٹیکٹانک پلیٹس، جنہیں یوریشین پلیٹ اور انڈین پلیٹ کہا جاتا ہے، آپس میں ٹکرا گئیں۔ اس تصادم کا نتیجہ یہ ہوا کہ ان کے ٹکرانے کے مقامات پر انڈین پلیٹ میں سلوٹیں پڑنے لگی۔ ان سلوٹوں کو ہم ہمالیہ کے پہاڑ کہتے ہیں۔ ماؤنٹ ایورسٹ انہیں پہاڑوں میں سے ایک پہاڑ ہے۔ یہ دونوں پلیٹیں اب بھی ایک دوسرے کو دھکیل رہی ہیں جس وجہ سے ماؤنٹ ایورسٹ کی بلندی میں آج بھی تقریباً پانچ ملی میٹر فی سال کے حساب سے اضافہ ہو رہا ہے۔ ٹیکٹانک پلیٹس کے ٹکرانے کی وجہ سے اس علاقے میں شدید زلزلے بھی آتے رہتے ہیں جن سے زمین کی سطح کی اونچائی میں یکایک تبدیلی آسکتی ہے۔ 1934 میں یہاں ایک شدید زلزلہ آیا تھا جس کے نتیجے میں سائنس دانوں کے اندازے کے مطابق ماؤنٹ ایورسٹ کی بلندی میں ساٹھ سینٹی میٹر کی کمی آگئی تھی۔ اسی طرح 2015 میں 7.8 مقدار کے زلزلے سے بھی اس پہاڑ کی اونچائی میں کئی سینٹی میٹر کی تبدیلی آگئی تھی۔ تاہم ابھی تک ان تبدیلیوں کو درست طور پر ناپنے کا طریقہ موجود نہیں تھا۔ اب جی پی ایس ٹیکنالوجی کی وجہ سے مستقبل میں اس پہاڑ کی اونچائی میں کسی بھی یکایک تبدیلی کو انتہائی پریسائز طور پر ناپا جاسکے گا۔

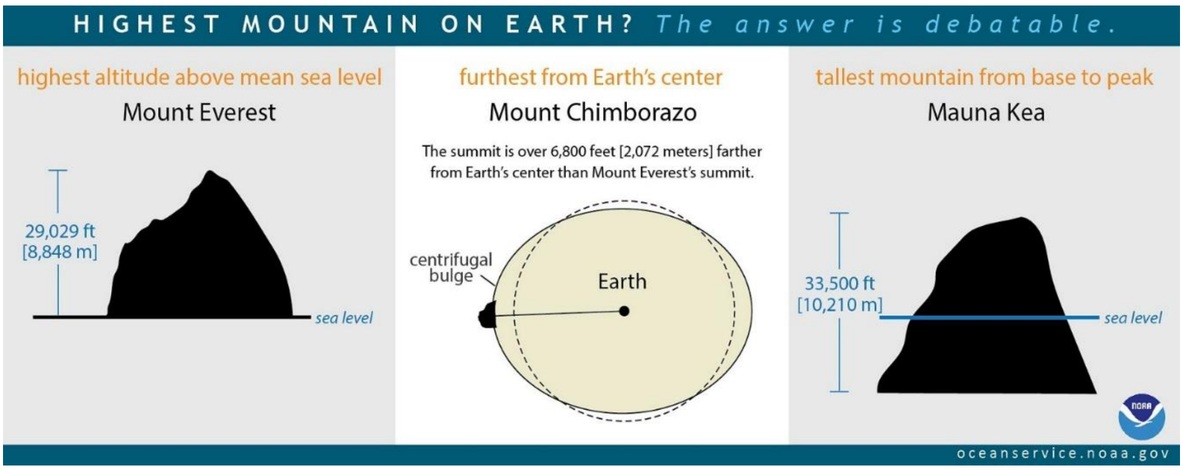
پہاڑ کی اونچائی کہاں سے کہاں تک ناپی جائے؟

کسی بھی پہاڑ کی اونچائی کی پیائش کے لیے ہمیں کسی ریفرنس کی ضرورت ہے جس کے نقطہ نظر سے اس کی اونچائی کی پیائش کی جا سکے۔ یہ ریفرنس متعین کرنا اس قدر آسان نہیں جتنا بادی النظر میں معلوم ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ ہمیں یہ بھی متعین کرنا ہوتا ہے کہ پہاڑ کی چوٹی کا مقام کون سا ہے۔ یہ مسئلہ بھی اتنا آسان نہیں ہے۔

پہلے ہم پہاڑ کی چوٹی کے تعین پر بات کرتے ہیں۔ اکثر پہاڑ ایسے تکون نہیں ہوتے کہ ان کی چوٹی ایک واضح مقام ہو۔ پہاڑ عموماً بے ڈھنگی شکل کے ہوتے ہیں جن کی چوٹی کے مقام ایک سے زیادہ ہو سکتے ہیں۔ تاہم اس سے زیادہ مشکل مسئلہ یہ ہے کہ اکثر بڑے پہاڑ برف سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ ان برف پوش پہاڑوں کی چوٹی کے مقام کا تعین مزید مشکل ہو جاتا ہے۔ کیا برف کی اونچائی کو بھی پہاڑ کی اونچائی میں شامل کیا جانا چاہیے؟ اگر اس سوال کا جواب ہاں میں ہے تو پھر ہر سال پہاڑ کی اونچائی تبدیل ہوتی رہے گی کیونکہ پہاڑوں کی چوٹیوں پر برف کی مقدار میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے۔ اگر اس سوال کا جواب نہیں میں ہے تو پھر سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ یہ کیسے معلوم کیا جائے کہ پہاڑ کی چوٹی پر برف کی تہہ کتنی موٹی ہے۔ اس معاملے میں ماہرین کی متفقہ رائے یہ ہے کہ برف کی موٹائی کو پہاڑ کی اونچائی کی پیائش میں شامل نہیں ہونا چاہیے۔

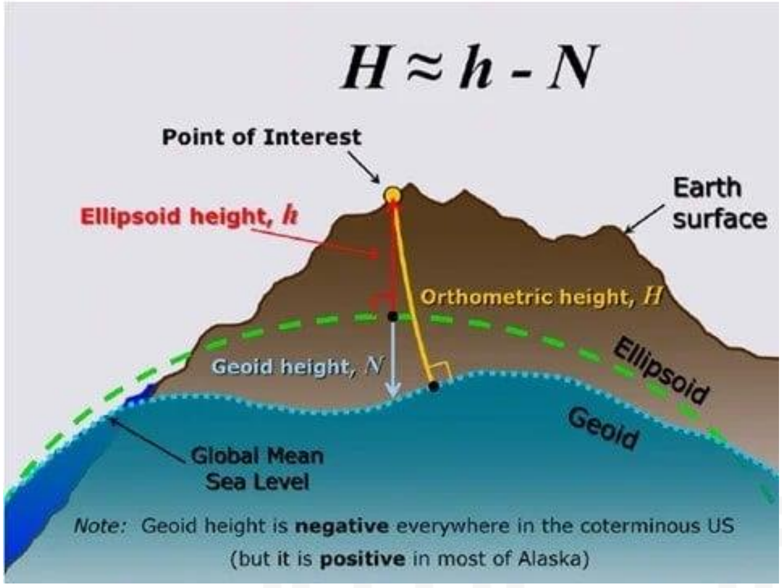
اب ہم آتے ہیں اس مسئلے کی طرف کہ پہاڑ کی اونچائی کو کہاں سے ناپا جانا چاہیے۔

زمین مکمل طور پر کروی نہیں ہے بلکہ خط استوا پر اس کا قطر قطبین پر زمین کے قطر سے کچھ زیادہ ہے۔ اس وجہ سے خط استوا کے ارد گرد موجود چمبورازو پہاڑ (جو کہ ایکواڈور میں واقع ہے) کی چوٹی کا زمین کے مرکز سے فاصلہ ماؤنٹ ایورسٹ کی چوٹی کے زمین کے مرکز سے فاصلے سے زیادہ ہے۔ زمین کے مرکز سے چمبورازو کی چوٹی تک کا فاصلہ 6384.43 کلومیٹر ہے جو ماؤنٹ ایورسٹ کی چوٹی کے زمین کے مرکز سے فاصلے سے 6.31 کلومیٹر زیادہ ہے۔ اگر اس نقطہ نظر سے دیکھا جائے تو چمبورازو پہاڑ کی چوٹی زمین کا سب سے بلند مقام ہے۔ لیکن اگر ان دونوں چوٹیوں کی بلندی سطح سمندر سے ناپی جائے تو ماؤنٹ ایورسٹ ہی دنیا کی بلند ترین چوٹی ہے۔ کسی بھی مقام کی بلندی کی پیائش کے لیے سطح سمندر ہی کو ریفرنس کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن کس سمندر کی سطح کو؟ زمین کے تمام سمندر ایک ہی بلندی پر نہیں ہیں۔



پانامہ نہر، بحر اوقیانوس یعنی Atlantic Ocean اور بحر الکاہل یعنی Pacific Ocean کو آپس میں ملاتی ہے۔ یہ دونوں سمندر ایک ہی بلندی پر نہیں ہیں۔ اگرچہ یہ فرق چند سینٹی میٹر کا ہے لیکن دونوں سمندروں کی سطح میں فرق بہر حال موجود ہے۔ چنانچہ سطح سمندر کو متعین کرنے کے لیے مختلف سمندروں کی سطح کی اوسط نکالی جاتی ہے اور اسے زمین کی اوسط سطح سمندر تصور کیا جاتا ہے۔

خشکی پر سطح سمندر کی اوسط اونچائی کیسے متعین کی جاتی ہے؟



اب سوال یہ ہے کہ اوسط سطح سمندر کو خشکی کے علاقوں پر کیسے منطبق کیا جائے۔ اس کے لیے دو طریقے اختیار کیے جاسکتے ہیں۔ ایک طریقہ تو یہ ہے کہ زمین کو ایک بیضوی جیو میٹریکل شکل تصور کیا جائے اور زمین کے خشک علاقوں کی سطح کے نیچے ایک ایسی فرضی لائن کھینچی جائے جو سمندر کی اوسط سطح کو ظاہر کرتی ہو یعنی اس فرضی خط کا زمین کے مرکز سے فاصلہ وہی ہو جو زمین کے مرکز سے اوسط سطح سمندر کا ہے۔ اس فرضی خط سے کسی بھی پہاڑ کی چوٹی کے فاصلے کو اس پہاڑ کی بلندی تسلیم کیا جاسکتا ہے۔ اس طریقے کو Ellipsoid method کہا جاتا ہے۔

لیکن کچھ ماہرین سطح سمندر کی اس ڈیفینیشن سے مطمئن نہیں ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ پانی کشش ثقل کی وجہ سے زمین کے مرکز سے اپنا فاصلہ کم سے کم رکھنے کی کوشش کرتا ہے۔ چنانچہ سمندر کی سطح پر کشش ثقل کی مقدار کو سٹینڈرڈ مان کر اگر ایک فرضی لکیر کھینچی جائے جو خشکی پر وہ مقام ظاہر کرے جہاں پر کشش ثقل عین اتنی ہی ہے جتنی سطح سمندر پر ہے تو یہ لکیر سطح سمندر کو درست طور پر ظاہر کرے گی۔ اس فرضی خط کو equipotential surface of gravity کہا جاتا ہے۔ ٹھوس چٹانوں کی کثافت چونکہ زیادہ ہوتی ہے اس لیے ٹھوس چٹانوں کی کشش ثقل بھی زیادہ ہوتی ہے۔ پہاڑی سلسلے چونکہ ٹھوس چٹانوں پر مشتمل ہوتے ہیں اس لیے پہاڑی علاقوں میں کشش ثقل کچھ زیادہ ہوتی ہے۔ چنانچہ پہاڑی علاقوں میں equipotential surface of gravity کا فرضی خط اوسط سطح سمندر سے کچھ نیچے ہو گا۔ دوسرے لفظوں میں اگر تمام پہاڑی علاقوں کو فلیٹ کر دیا جائے (تاکہ وہاں سمندر کا پانی آجائے) لیکن ان مقامات کی موجودہ کشش ثقل کو برقرار رکھا جائے تو وہاں سمندر کے پانی کی سطح وہ ہو گی جو equipotential surface of gravity کے فرضی خط سے ظاہر کی جارہی ہے۔ یہ سطح Ellipsoid method سے متعین کی جانے والی سطح سمندر سے کچھ نیچے ہوتی ہے۔ اس طریقے کو Geoid method کہا جاتا ہے۔

اگرچہ کچھ ماہرین کی نظر میں سمندر کی سطح کو ظاہر کرنے کے لیے Geoid method زیادہ درست ہے لیکن آج کل جی پی ایس سسٹم میں Ellipsoid method استعمال ہوتا ہے جس کی بنا پر زمین کے ہر مقام کا طول بلد، عرض بلد، اور بلندی متعین ہوتی ہے۔ چنانچہ ماؤنٹ ایورسٹ کی بلندی بھی Geoid method سے ہی متعین کی جاتی ہے۔

ماؤنٹ ایورسٹ کی اونچائی

ماؤنٹ ایورسٹ کی اونچائی کا پہلا سروے 1850 میں کیا گیا تھا۔ اس ٹیم نے اپنے کام کا آغاز خلیج بنگال سے کیا اور راستے کے مختلف مقامات کی اونچائی کی پیمائش کرتے کرتے ماؤنٹ ایورسٹ تک پہنچے۔ اس ٹیم کے اندازے کے مطابق ماؤنٹ ایورسٹ کی سطح سمندر سے اونچائی 8840 میٹر تھی۔ 1954 میں بھارتی حکومت کی ایک سروے ٹیم نے اس پہاڑ کی اونچائی 8848 میٹر متعین کی۔ 1999 میں نیشنل جیوگرافکس کی ایک ٹیم نے اس پہاڑ کی بلندی 8850 میٹر قرار دی اور 2005 میں چین کی ایک ٹیم نے اس چوٹی کی پیمائش 8844 میٹر بتلائی۔ چنانچہ اس وقت مختلف ممالک اور ادارے اپنے سرکاری اعداد و شمار میں اس چوٹی کی اونچائی مختلف بتاتے ہیں۔



اب البتہ کچھ امید بندھ چلی ہے کہ ہمیں ماؤنٹ ایورسٹ کی ایگزیکٹ اونچائی معلوم ہو جائے گی۔ سنہ 2019 میں نیپال کی حکومت نے تجربہ کار کوہ پیماؤں کا ایک مشن ماؤنٹ ایورسٹ پر بھیجا تھا جس نے 22 مئی 2019 کو ماؤنٹ ایورسٹ کے بلند ترین مقام پر جی پی ایس کا ریسیور نصب کیا اور ساتھ ہی وہاں پر ایک ground penetrating RADAR بھی نصب کیا جو چوٹی پر برف کی گہرائی بھی ناپ سکے۔ اگرچہ اس ڈیٹا سٹیشن نے کام شروع کر دیا ہے لیکن نیپال کی حکومت نے ابھی تک اس مشن کے ڈیٹا کی بنیاد پر ماؤنٹ ایورسٹ کی بلندی کی پیمائش کے مشن کے نتائج کا اعلان نہیں کیا ہے۔ چین اور نیپال کی حکومتوں نے اعلان کیا ہے کہ اس پراجیکٹ کے ڈیٹا کی مدد سے ماؤنٹ ایورسٹ کی چوٹی کی اونچائی کا اعلان دونوں ممالک مشترکہ طور پر کریں گے اور آئندہ سرکاری اعداد و شمار میں یہ اونچائی درج کی جائے گی۔ امید ہے کہ ماؤنٹ ایورسٹ کی جدید ترین ٹیکنالوجی سے پیمائش کردہ اونچائی کا اعلان آئندہ چند ماہ میں کر دیا جائے گا۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.nationalgeographic.com/science/2020/09/remeasuring-mount-everest-the-worlds-tallest-mountain/

طبیعات کا فلسفہ

ہم اپنے اجداد کی نسبت آج کائنات کو بالکل مختلف طریقے سے دیکھتے ہیں۔ انسانی تاریخ کے بیشتر حصے میں یہ سمجھا جاتا تھا کہ زمین پر ہونے والے واقعات پر ایک قسم کے قوانین لاگو ہوتے ہیں جبکہ اجسامِ فلکی پر ان سے بالکل مختلف قوانین لاگو ہوتے ہیں۔ ستاروں اور سیاروں کو آسمانی اجسام سمجھا جاتا تھا جو زمین پر موجود اشیاء کے مقابلے میں بالکل مختلف انداز سے کام کرتے تھے۔ کائنات کا یہ تصور سر آئیزک نیوٹن کے قوانین کی وجہ سے بدلا۔ آئیزک نیوٹن کا نظریہ یہ تھا کہ حرکت کے جو قوانین زمین پر موجود اشیاء پر لاگو ہوتے ہیں، آسمانی اشیاء بھی انہی قوانین کے تابع ہیں۔ نیوٹن کے مطابق زمین کی کششِ ثقل جس کی وجہ سے ہم اشیاء کو زمین کی طرف گرتا دیکھتے ہیں، وہی کشش ہے جس کی وجہ سے سیارے سورج کے گرد گھومتے ہیں۔ نیوٹن کے مطابق کائنات میں دو طرح کے قوانین نہیں ہیں یعنی ایک زمینی اشیاء کے لیے اور دوسرے آسمانی اجسام کے لیے۔ بلکہ تمام کائنات کے اجسام ایک ہی قسم کے قوانین کے تابع ہیں۔ اس سے ملتی جلتی ایک اور کہانی بھی مشہور ہے۔ کسی زمانے میں ہم بجلی اور مقناطیسیت کی وضاحت کے لیے ایک قسم کے قوانین استعمال کرتے تھے جو مقناطیسیت اور تاروں میں بجلی کے کرنٹ کی وضاحت کرتے تھے۔ روشنی کے لیے بالکل مختلف قوانین تھے جو یہ بتلاتے تھے کہ روشنی عدسوں میں سے کیسے گذرتی ہے اور شیشے سے منعکس کیسے ہوتی ہے۔ لیکن پھر جیمز کلرک میکس ویل نے ایک نظریہ پیش کیا کہ روشنی بھی برقی مقناطیسی لہروں کی ہی ایک قسم ہے۔ میکس ویل نے ایک اہم قسم کے قوانین وضع کیے جو نہ صرف برقی مقناطیسی مظاہر کی وضاحت کرتے ہیں بلکہ روشنی کے تمام مظاہر کی بھی بہترین وضاحت پیش کرتے ہیں۔

انسان کی تاریخ میں یہ قصہ مختلف طریقوں سے بار بار دہرایا گیا ہے۔ جوں جوں کائنات کے بارے میں ہمارے علم میں اضافہ ہوتا ہے ویسے ویسے ہم بظاہر غیر متعلقہ مظاہر کی کم سے کم قوانین کے ذریعے وضاحت کرنے میں کامیاب ہو جاتے ہیں۔ اس لیے کچھ لوگوں نے تو یہاں تک پیش گوئی کی ہے کہ ایک نہ ایک دن ہم ایسے بنیادی قوانین دریافت کر لیں کے جن کے تحت کائنات کے ہر ممکن مظہر کی وضاحت کی جا سکے گی۔ ہم اب یہ جان گئے ہیں کہ نیوٹن کے کششِ ثقل کے قوانین اور میکس ویل کے برقی مقناطیسیت کے قوانین در حقیقت غلط ہیں۔ نظریہ اضافت کی رو سے کششِ ثقل ایک قوت نہیں ہے بلکہ سپیس ٹائم میں مادے کی موجودگی سے خم پیدا ہونے کی وجہ سے ہے۔ اسی طرح کوانٹم فزکس کی رو سے برقی مقناطیسی فیلڈ در حقیقت وجود نہیں رکھتے۔ برقی مقناطیسی لہریں مثلاً 'روشنی' ذرات پر مشتمل ہیں جنہیں ہم فوٹونز کہتے ہیں۔ نظریہ اضافت ہمیں یہ بتلاتا ہے کہ مادہ کی موجودگی میں سپیس ٹائم میں خم آ جاتا ہے اور اس خم شدہ سپیس میں حرکت کرتے ہوئے اجسام ہمیں ایک قوس پر چلتے نظر آتے ہیں جسے ہم کششِ ثقل سمجھ بیٹھتے ہیں۔ کوانٹم مکینکس کے مطابق چارج رکھنے والے ذرات کے درمیان فوٹونز کا تبادلہ ہوتا ہے جس سے وہ قوت پیدا ہوتی ہے جس کو ہم برقی مقناطیسی فیلڈ کا نام دیتے ہیں۔ نیوٹن کے کششِ ثقل کے قوانین کی پیشین گوئیوں کی وضاحت اب آئن سٹائن کے عمومی نظریہ اضافت کی رو سے کی جا سکتی ہے۔ اس کے علاوہ نظریہ اضافت ایسے نئے مظاہر کی وضاحت بھی کرتا ہے جنہیں تجربات سے ثابت کیا جا چکا ہے مثلاً کششِ ثقل کا وقت کی رفتار پر اثر اور بلیک ہولز کی موجودگی جہاں وقت ظاہری طور پر تھم جاتا ہے۔ اسی طرح میکس ویل کے برقی مقناطیسی قوانین کی پیشین گوئیوں کو بھی کوانٹم فزکس کی مدد سے سمجھا جا سکتا ہے اور کوانٹم فزکس مزید مظاہر مثلاً فوٹو الیکٹرک ایفیکٹ، کوانٹم tunneling اور ایٹمز اور مالیکیولز کے کردار کی بھی بخوبی وضاحت کرتی ہے۔

ماضی میں ہمیں نیوٹن اور میکس ویل کے قوانین درست معلوم ہوتے تھے کیونکہ زیادہ تر صورتوں میں یہ قوانین تقریباً درست نتائج دیتے تھے۔ اسی طرح یہ بھی عین ممکن ہے کہ نظریہ اضافت اور کوانٹم فزکس بھی کائنات کے بنیادی قوانین نہیں ہیں لیکن اکثر صورتوں میں تقریباً صحیح نتائج دیتے ہیں۔ اگر ایسا ہو تو کیا یہ ممکن ہے کہ مستقبل میں دریافت ہونے والے فزکس کے کچھ بنیادی قوانین کائنات میں موجود ہر چیز کی بالکل صحیح وضاحت کر سکیں گے؟ کچھ لوگوں کا خیال ہے کہ کائنات میں تمام اشیاء جن میں انسانی معاشرے بھی شامل ہیں ایٹمز اور مالیکیولز سے بنی ہیں جو فزکس کے قوانین کے تحت کام کرتے ہیں۔ اس لیے فزکس کے بنیادی قوانین ہر مظہر کی وضاحت کر سکتے ہیں جس میں انسانی تاریخ اور ہماری ذاتی زندگی کی تمام جزئیات کی وضاحت بھی شامل ہے۔ اس کے برعکس بہت سے لوگ اس بات کو ماننے کو تیار نہیں ہیں اور ان کا خیال ہے کہ کائنات کے کچھ مظاہر، مثلاً انسانی ذہن اور شعور، کی وضاحت فزکس کے اصولوں کے تحت چلنے والے ایٹمز اور مالیکیولز سے نہیں کی جاسکتی۔ بہر حال اس بات سے قطع نظر کہ کون سا نقطہ نظر درست ہے، اگر طبیعات کے قوانین کائنات میں موجود ہر ممکن شے کا احاطہ نہیں بھی کرتے، تو بھی یہ کہنا یقیناً غلط نہ ہو گا کہ اگر ساری کائنات کا نہیں تو کم از کم کائنات میں موجود بیشتر اشیاء اور مظاہر کی وضاحت ان قوانین کی مدد سے کی جاسکتی ہے۔ آج ہم بائیالوجی کے بہت سے مظاہر کی وضاحت خلیوں میں ہونے والے کیمیائی تعاملات سے کر سکتے ہیں۔

بہت سے کیمیائی تعاملات کی وضاحت ایٹمز اور مالیکیولز کے باہمی تال میل سے کی جاسکتی ہے جو کہ فزکس کے قوانین کے مطابق کام کرتے ہیں۔ چنانچہ جب ہم فزکس کی تحقیق کرتے ہیں تو ہم کیمسٹری، بائیالوجی اور ہر اس شے کی بنیادوں پر بھی کام کر رہے ہوتے ہیں جو وجود رکھتی ہے یا مستقبل میں وجود رکھیں گی۔ یہ دعویٰ اگر ہر شے کے لیے نہیں تو تقریباً ہر شے کے لیے یقیناً کیا جاسکتا ہے۔ یہ درست ہے کہ فزکس سیکھے بغیر بھی زندگی گذاری جاسکتی ہے۔ انسان ہزاروں سال سے تخلیقی عمل میں مصروف ہے اور اس نے اُس زمانے میں بھی انجینیئرنگ اور آرکیٹیکچر میں عظیم تخلیقات کی ہے جب کسی نے نیوٹن، میکسویل، یا آئن سٹائن کا نام بھی نہیں سنا تھا۔ یہ بھی ممکن ہے کہ بعض اوقات مظاہر کا فزکس کے قوانین کی رو سے تجزیہ کرنا ہمیں حقیقت سے دور لے جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر کمپیوٹر لاجک گیٹس سے بنتا ہے جن کی ان پٹ اور آوٹ پٹ یا تو 'ہائی یعنی ایک' ہوتی ہے اور یا 'لو یعنی صفر'۔ یہ لوجک گیٹس عام طور پر ٹرانزسٹرز سے بنتے ہیں اور ٹرانزسٹرس کوانٹم فزکس کے قوانین کے تحت کام کرتے ہیں۔ اب مسئلہ یہ ہے کہ اگر ہم بالفرض کوانٹم فزکس کی بدولت ٹرانزسٹر میں موجود ہر ذرے کی پوزیشن اور مومینٹم کے بارے میں مکمل علم حاصل کر لیں تب بھی یہ عین ممکن ہے کہ ہم ان ٹرانزسٹر سرکٹس کے منطقی نتیجے کو مکمل طور پر نظر انداز کر دیں۔ بالکل اسی طرح اگر ہم کسی نیون سائن کے اندر موجود تمام ایٹمز اور مالیکیولز کا تفصیلی جائزہ لیں تو بھی ہم کبھی یہ نہیں جان پائیں گے کہ یہ نیون سائن 'Joe's Diner' کے الفاظ بنا رہا ہے۔

اگرچہ ہم فزکس پڑھے بغیر بھی روزمرہ کے کاموں کے طریقہِ کار سے بخوبی واقف ہوتے ہیں لیکن اگر ہم فزکس کا مطالعہ نہ کریں تو ہمیں بعض صورتوں میں پھر بھی دشواری کا سامنا کرنا پڑے گا۔ مثال کے طور پر فرض کیجیے کہ ہم دو اعداد کو جمع کرنا چاہتے ہیں۔ اس کا ایک طریقہ تو یہ ہے کہ ہم اعداد کے ہر اس جوڑے کا مجموعہ زبانی یاد کر لیں جس کی ہمیں ضرورت پڑ سکتی ہے۔ یہ طریقہ اس صورت میں تو کارآمد ہو سکتا ہے جب ان اعداد کی تعداد کم ہو جنہیں ہم جمع کرنا چاہتے ہیں۔ لیکن جیسے جیسے اعداد کی تعداد بڑھتی جاتی ہے، ان کے مجموعوں کو یاد رکھنا اتنا ہی مشکل ہوتا جاتا ہے۔ ہم کبھی بھی لاتعداد اعداد کے مجموعوں کو زبانی یاد نہیں کر سکتے۔ خوش قسمتی سے اس مسئلے کو حل کرنے کا ایک بہتر طریقہ موجود ہے اور وہ ہے

اعداد کو جمع کرنے کا قانون۔ ایک دفعہ ہم اس بنیادی قانون کو سیکھ لیں تو ہم ایسے اعداد کو بھی جمع کر پائیں گے جنہیں ہم پہلے سے نہیں جانتے۔ اسی طرح علم کے بہت سے شعبے ایسے ہیں جن میں لوگوں نے محنت اور مشقت سے ہر ممکن مسئلے کو یاد داشت کے سہارے حل کرنے کی کوشش کی۔ لیکن اس سے کہیں زیادہ علم حاصل کرنا اس صورت میں ممکن ہوتا ہے جب لوگ کچھ بنیادی اصول سمجھ لیں۔ جب بنیادی قوانین سمجھ لیے جائیں تو ان سے مزید قوانین اخذ کیے جاسکتے ہیں۔ کائنات کے سب سے زیادہ بنیادی اصول فزکس اور ریاضی کے قوانین ہیں۔ یہ فزکس کے بنیادی قوانین کی تحقیق سے ہی ممکن ہوا کہ ہم نے بہت سی نئی ٹیکنالوجیز ایجاد کیں جن کے بارے میں ہمارے اجداد سوچ بھی نہیں سکتے تھے لیکن اب یہ ہماری بنیادی ضروریات میں شامل ہیں۔ جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا تھا، تمام کمپیوٹرز اور ڈیجیٹل الیکٹرانکس ٹرانزسٹرز سے چلتے ہیں اور ٹرانزسٹر کی ایجاد صرف کوانٹم فزکس کے اصولوں کے سمجھنے سے ہی ممکن ہوئی۔

اسی طرح جی پی ایس (گلوبل پوزیشننگ سیٹلایٹ) صرف اسی صورت میں صحیح کام کر سکتی ہے اگر نظریہ اضافت کی پیش گوئی کے مطابق زمین کی کششِ ثقل کی وجہ سے وقت کی رفتار میں تبدیلی کا حساب رکھا جائے۔ اس کے علاوہ فزکس کے بنیادی قوانین سیکھنے کی ایک اور وجہ بھی ہے جو ان کے عملی استعمال سے بھی زیادہ اہم ہے اور وہ ہے ہمارا کائنات کے بارے میں فطری تجسس۔ یہ تجسس ہمیں ایسے انکشافات کی طرف لے جاسکتا ہے جسے کے بارے میں شاید ہم سوچ بھی نہیں سکتے۔ مثال کے طور پر نیوٹن کے قوانین نہ صرف زمین پر اشیاء کے طرزِ عمل کے بارے میں درست پیشین گوئیاں کرتے ہیں، مثلاً یہ قوانین توپ کے گولے کا راستہ بتاسکتے ہیں، بلکہ یہی قوانین آسمانی اجسام مثلاً سیاروں کے مدار کی بھی صحیح پیشین گوئی کرتے ہیں۔ البتہ دو سیاروں یورینس اور عطارد یعنی mercury کے بارے میں ان قوانین کی پیشین گوئی غلط ثابت ہوئی۔ یورینس کے مدار میں کچھ بے قاعدگیوں کا مشاہدہ کیا گیا جو نیوٹن کے قوانین کی پیشین گوئیوں سے مطابقت نہیں رکھتیں۔ اس بنا پر یہ پیشین گوئی کی گئی کہ یورینس کے مدار میں ان بے قاعدگیوں کی وجہ اس کے مدار پر کسی اور غیر دریافت شدہ سیارے کی کششِ ثقل کا اثر ہے۔ نیوٹن کے قوانین کو استعمال کرتے ہوئے کیلکولیشنز کی گئیں تاکہ اس سیارے کے درست مقام کی پیشین گوئی کی جا سکے جس کی کشش سے یورینس کے مدار میں بے قاعدگی پیدا ہو رہی ہے۔ جب دوربینوں کو اس طرف فوکس کیا گیا جہاں نیوٹن کے قوانین نے سیارے کے وجود کی پیشین گوئی کی تھی تو وہاں پر واقعی ایک اور سیارہ موجود تھا جسے نیپچون کا نام دیا گیا۔ بغیر کسی مشاہدے کے صرف نیوٹن کے قوانین کے استعمال سے ایک نئے سیارے کی موجودگی کی پیشین گوئی ایک ایسا معرکہ تھا جو اس سے پہلے انسانی تاریخ میں کبھی ممکن نہیں تھا۔ اسے اس بات کا ایک اور ثبوت سمجھا گیا کہ نیوٹن کے کششِ ثقل کے قوانین یقیناً درست ہیں۔

لیکن ابھی عطارد کا مسئلہ حل نہیں ہوا تھا۔ جس طرح نیوٹن کے قوانین کے تحت یورینس کے مدار میں بے قاعدگی کی وجہ دریافت کر لی گئی تھی، لوگوں کا خیال تھا کہ مستقبل میں عطارد کے مدار میں بے قاعدگی کی وجہ بھی اسی طرح دریافت کر لی جائے گی۔ دنیا انتہائی تحمل سے اس نئی وضاحت کا انتظار کر رہی تھی لیکن یہ انتظار ختم ہونے میں نہیں آیا۔ بیسویں صدی کے آغاز میں البرٹ آئن سٹائن نے عمومی نظریہ اضافت ترتیب دیا جس کا بظاہر عطارد کے مدار سے کوئی تعلق نہیں تھا۔ آئن سٹائن کے نظریے نے نہ صرف ان تمام سیاروں کے مداروں کی درست پیشین گوئی کی جن کی پیشین گوئی نیوٹن کے قوانین کر چکے تھے بلکہ نیوٹن کے قوانین کے برعکس آئن سٹائن کے نظریے نے عطارد کے مدار کی بھی درست پیشین

گوئی کی۔ آئین سٹائن کے نظریہ اضافت نے نہ صرف بہتر پیشین گوئیاں کیں بلکہ یہ بھی دعویٰ کیا کہ ٹائم اور سپیس کی حقیقت سائنس فکشن کے مصنفین کے پیش کئے گئے تصورات سے کہیں زیادہ پراسرار ہے۔ مثال کے طور پر آئن سٹائن کے نظریے کا دعویٰ ہے کہ کائنات میں ایسا کوئی لمحہ نہیں ہے جسے تمام لوگ یکساں طور پر 'اب' یعنی 'now' تسلیم کریں۔ مختلف مشاہدہ کرنے والے اس بات پر ایک دوسرے سے اختلاف کر سکتے ہیں کہ آیا دو واقعے بیک وقت وقوع پذیر ہوئے یا نہیں اور ان میں سے کوئی بھی مشاہد کرنے والا درست یا غلط نہیں ہو گا۔ اسی طرح دو مختلف مشاہدہ کرنے والے ایک دوسرے کے بارے میں یہ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ دوسرے کی گھڑیاں ان کی اپنی گھڑیوں کی نسبت سست رفتار ہیں اور وہ دونوں یہ سوچنے میں حق بجانب ہوں گے۔ دونوں مشاہدہ کرنے والے یہ سوچنے میں بھی حق بجانب ہوں گے کہ وہ ساکن ہیں اور تمام کائنات ان کے گرد گھوم رہی ہے۔ نظریہ اضافت کی پیشین گوئیوں کو ہزاروں بار مختلف طریقوں سے پرکھا جا چکا ہے۔ مثال کے طور پر زمین کے گرد گردش کرتے ایٹمی کلاکس کا زمین پر موجود ایٹمی کلاکس سے موازنہ کیا گیا ہے جس سے یہ ثابت ہوا کہ مدار میں موجود کلاکس کی نسبت زمین کی سطح پر موجود کلاکس قدرے سست رفتار ہیں جس کی وجہ زمین کی کششِ ثقل ہے۔

اسی طرح ان ذرات کے فنا ہو جانے کا دورانیہ ناپا گیا ہے جو روشنی کی رفتار کے قریب کی رفتار سے سفر کر رہے ہوں اور اس کا مقابلہ انہی ذرات کے ساکن ہونے کی صورت میں فنا ہونے کے دورانیے سے کیا گیا ہے۔ ان تمام تجربات کا نتیجہ ہمیشہ آئن سٹائن کے نظریے کی پیشین گوئی کے مطابق ہی نکلتا ہے۔ لیکن جس طرح نیوٹن کے قوانین شروع میں یورینس اور عطارد کے مدار کی پوری طرح وضاحت نہیں کر پائے تھے، اسی طرح آئن سٹائن کا نظریہ اضافت بھی دو مظاہر کی پوری وضاحت کرنے سے قاصر ہے۔ ان دو مظاہر کو ہم ڈارک انرجی اور ڈارک میٹر کہتے ہیں۔ ڈارک میٹر کا مفروضہ اس بات کی وضاحت کے لیے پیش کیا گیا ہے کہ کسی بھی کہکشاں میں جتنا مادہ ہم دیکھ سکتے ہیں وہ مادے کی اس مقدار سے کہیں کم ہے جو کہکشاں کی اپنے محور کے گرد گردش کو قائم رکھنے کے لیے ضروری ہونا چاہیے۔ ڈارک انرجی کا مفروضہ اس مشاہدے کی وضاحت کرتا ہے کہ کائنات کے پھیلاؤ کی رفتار میں کمی ہونے کے بجائے اس میں اضافہ ہو رہا ہے۔ ہو سکتا ہے ایک دن ان دونوں مظاہر کو اسی طرح واضح کر دیا جائے جس طرح یورینس کے مدار کی وضاحت کی گئی تھی۔ یورینس کا مدار نیوٹن کے قوانین کی خلاف ورزی نہیں کرتا۔ ضرورت محض اس بات کی تھی کہ ایک نئے لیکن نامعلوم سیارے کی کششِ ثقل کو بھی یورینیس کے مدار کے تخمینے میں شامل کیا جائے۔ اسی طرح یہ عین ممکن ہے کہ ڈارک میٹر کسی ایسے بنیادی ذرے کی وجہ سے ہو جسے ابھی تک دریافت نہیں کیا گیا۔ اس ذرے کی کششِ ثقل کو شامل کرنے کے بعد یہ واضح ہو گا کہ کہکشاؤں کے گھومنے کی رفتار نظریہ اضافت کی پیشین گوئی کے عین مطابق ہو گی۔ لیکن یہ بھی ممکن ہے کہ ڈارک میٹر اور ڈارک انرجی عطارد کے مدار کی طرح ہوں جن کی وضاحت کے لیے نئے قوانین درکار ہوں۔ یہ ذہن میں رکھیے گا کہ عطارد کا مدار ہمیشہ سے اس بات کا ثبوت تھا کہ نیوٹن کے قوانین سپیس اور ٹائم کی صحیح عکاسی نہیں کرتے۔ چنانچہ یہ عین ممکن ہے کہ معروضی حقیقت ہمارے تصورات سے کہیں زیادہ پیچیدہ اور پراسرار ہے اور نظریہ اضافت اور کوانٹم فزکس مجموعی طور پر معروضی حقیقت کی پوری طرح عکاسی نہیں کرتے۔

مثال کے طور پر ڈارک میٹر کے بارے میں ایک ممکنہ مفروضہ یہ بھی ہو سکتا ہے کہ یہ متوازی کائناتوں کے آپس میں تال میل کا نتیجہ ہے جو کہ کششِ ثقل کے علاوہ کسی اور طریقے سے ایک دوسرے پر اثر انداز نہیں ہوتیں۔ اس صورت میں متوازی کائناتوں میں مادہ ہماری کائنات میں

موجود مادے کی کشش محسوس کرے گا اور یوں نزدیکی کائناتوں میں کہکشائیں بھی ہماری کائنات کی کہکشاؤں کے آس پاس ہی ہوں گی۔ اس اضافی کشش کی وجہ سے ہم یہ مشاہدہ کریں گے کہ ہماری کائنات کی کہکشاؤں میں مادہ کی کل مقدار نظر آنے والے مادے سے کہیں زیادہ ہے۔ تمام کائناتوں کو ملا کر جو چیز بنے گی اسے ہم ملٹی ورس کہتے ہیں۔ ہماری کائنات میں ہر سیارے کی فضا مختلف ہے لیکن یہ تمام سیارے کائنات میں موجود فزکس کے قوانین کے تابع ہیں۔ اسی طرح یہ ممکن ہے کہ ہر کائنات میں فزکس کے قوانین مختلف ہوں لیکن یہ تمام ان بنیادی فزکس کے قوانین کے تابع ہوں جو پوری ملٹی ورس میں لاگو ہوتے ہوں۔ جس طرح ہماری کائنات میں بہت کم سیارے ایسے ہیں جہاں کی فضا زندگی کے لیے موزوں ہے اسی طرح یہ ممکن ہے کہ ملٹی ورس میں بہت کم کائناتیں ایسی ہوں جہاں پر فزکس کے قوانین زندگی کے لیے موزوں ہوں۔ یہ ذہن میں رکھیے گا کہ ضروری نہیں کہ زندگی صرف انہی صورتوں میں ممکن ہو جن صورتوں میں ہم زندگی کو زمین پر دیکھتے ہیں۔ ایسا بھی ممکن ہے کہ ملٹی ورس میں مختلف اقسام کی ذہین مخلوقات موجود ہوں لیکن ان میں سے ہر کوئی اپنے علاوہ کسی دوسری مخلوق کے وجود کا تصور بھی نہ کر پائے۔ یہ تمام کے تمام تصورات صرف قیاس آرائیوں پر مبنی ہیں کیونکہ فی الحال کسی اور کائنات کے بارے میں کوئی مشاہدہ ممکن نہیں ہے۔ لیکن ہمیں یہ بھی ذہن میں رکھنا چاہیے کہ اگرچہ انسانی تمدن اس دنیا میں ہزاروں سالوں سے موجود ہے لیکن نیوٹن اور میکس ویل کے نظریات محض چند سو سال پہلے وجود میں آئے جبکہ نظریہ اضافت اور کوانٹم مکینکس صرف بیسویں صدی میں آ کر دریافت ہوئے۔ کسی زمانے میں ہم یہ سمجھتے تھے کہ زمین پر طبیعات کے قوانین کچھ اور ہیں اور آسمانی اجسام کے لیے کچھ اور۔ ہم نے اس وقت سے اب تک بہت سا فاصلہ طے کر لیا ہے۔ لیکن ہمیں ابھی بہت دور تک جانا ہے۔ یہ عین ممکن ہے کہ مستقبل کے سائنس دان ہمارے نظریات کو اتنا ہی مضحکہ خیز سمجھیں جتنا ہم اس زمانے کے نظریات کو سمجھتے ہیں جب زمین کو کائنات کا مرکز مانا جاتا تھا اور زمین ایک کچھوے کی پیٹھ پر ایستادہ تصور کی جاتی تھی۔

ہستی کیا ہے؟

یہ ایک حقیقت ہے کہ سب سے سادہ سوالات کا جواب دینا سب سے زیادہ مشکل ہوتا ہے۔ 'شے ءکسے کہتے ہیں'؟ کوئی واقعہ کیوں ہوتا ہے؟اور حالات ایسے کیوں ہوتے ہیں جیسے ہیں؟ آیئے ان سوالات پر کچھ سوچ بچار کرتے ہیں۔

آپ کس چیز کے بنے ہوئے ہیں۔ ظاہر ہے کہ آپ مادہ سے بنے ہیں جو کہ مالیکیولز سے بنا ہے۔ مالیکیولز ایٹمز سے بنے ہیں اور ایٹم کچھ بنیادی کوانٹم ذرات سے بنے ہیں۔ اگر کوانٹم ذرات بنیادی ذرات ہیں تو وہ کس چیز سے بنے ہیں۔ اس سوال کا جواب دینے کے لیے ہمیں کسی سادہ آغاز کو تلاش کرنا ہوگا۔ اگر ہم کائنات سے تمام مادہ اور ضدِ مادہ ختم کر دیں اور تمام فوٹانز بھی ختم کر دیں تو ہم شاید یہ دیکھ پائیں گے کہ اس عدم یعنی nothing کی کیا ہیئت ہے۔ خالی سپیس کیا ہے۔ کیا اسے ہم خلا کہہ سکتے ہیں جس میں کچھ بھی موجود نہیں ہے؟ اس سے ہم ایٹمز اور فوٹانز تو پہلے ہی نکال چکے ہیں۔ کیا اس میں واقعی کچھ بھی موجود نہیں ہے؟ یہ عدم ہی ہر شے کی بنیاد ہے۔ ایک طرح سے یہ خالی سپیس ایک وسیع اور ساکن سمندر کی طرح ہے۔ سمندر میں پانی اس وقت ساکن ہوتا ہے جب ہوا نہ چل رہی ہو لیکن تیز ہوا کی موجودگی خطرناک لہریں پیدا کر سکتی ہے۔ ہماری کائنات کا حال بھی کچھ ایسا ہی ہے۔ اس میں ہر جگہ سمندر موجود ہیں۔ فزکس کے ماہرین انہیں فیلڈ کا نام دیتے ہیں۔ شاید آپ کو یہ کچھ عجیب سا لگے لیکن کچھ دیر کے لیے اس بارے میں سوچیے کہ شعاعیں کیا ہیں۔ برقی مقناطیسی فیلڈ میں اگر کچھ ہلچل پیدا ہو تو ایک ذرہ جنم لیتا ہے جسے فوٹان کہتے ہیں۔ ایسے بہت سے ذرات مل کر وہ شعاعیں بناتے ہیں جنہیں ہم روشنی کہتے ہیں۔ لیکن یہ مظہر صرف روشنی تک ہی محدود نہیں ہے۔ کائنات میں موجود ہر بنیادی ذرہ اسی طرح وجود میں آتا ہے۔ مادہ کے ہر ذرے سے منسلک ایک فیلڈ ہوتا ہے جس کی اپنی خصوصیات ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر برقی مقناطیسی فیلڈ کی طرح الیکٹرانز کا بھی ایک فیلڈ ہوتا ہے جو کہ کائنات میں ہر جگہ موجود ہے اور جس میں ہلچل ہو تو الیکٹران پیدا ہوتے ہیں۔ اسی طرح کے مختلف فیلڈ تمام 17 بنیادی ذرے پیدا کرتے ہیں۔ انہیں تین درجات میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ leptons، قوارکز، اور بوزانز۔

leptons میں الیکٹران کے علاوہ muon اور tau ذرات شامل ہیں اور ان تمام ذرات کے ساتھ ان کے نیوٹرینو بھی ہیں۔

اس کے بعد ہم قوارکس پر نظر ڈالتے ہیں۔ بنیادی ذرات میں قوارکس مل جل کر رہنے والے ذرات ہیں اور ہمیشہ اکٹھے پائے جاتے ہیں۔ قوارکس مل کر پروٹان اور نیوٹران بناتے ہیں جو کہ ایٹم کے مرکزے میں پائے جاتے ہیں۔ لیپٹان اور قوارکس مادہ کے ذرات ہیں اور کائنات کی ہر مادی شے ءانہی سے بنی ہے۔ یہ ہوا، سورج، چاند ستارے، یہ کمپیوٹر جس پر آپ اس وقت یہ تحریر دیکھ رہے ہیں، یہ سب مادی اشیاء ہیں جو نہ صرف حقیقی طور پر موجود ہیں بلکہ کام بھی کرتی ہیں۔ فلسفے کی رو سے کسی شے ء کی خصوصیات بھی اس کے وجود کا حصہ ہوتی ہیں۔ چنانچہ بوزونز اور فیلڈز بھی موجود ہیں۔ جیسے قوارکس اور leptons مادی فیلڈز سے بنے ہیں اسی طرح بوزونز قوتوں کے فیلڈز سے بنے ہیں۔ ابھی تک چار مختلف بنیادی قوتیں دریافت ہو چکی ہیں جن میں برقی مقناطیسیت، کششِ ثقل، اور strong اور weak نیوکلیائی قوت شامل ہیں۔ یہ چار قوتیں بنیادی ذرات پر عمل کر کے کائنات کا ہر مظہر پیدا کرتی ہیں۔ یہ قوتیں بنیادی ذرات کو بتلاتی ہیں کہ انہیں ہر لمحہ کیا کرنا ہے اور کیسے کرنا ہے۔ شطرنج کے مختلف مہروں کی

طرح ان ذرات کے تعاملات کے قوانین مختلف ہیں۔ جس طرح شطرنج کا قانون ہے کہ فیلہ ٹیڑھی چال چلتا ہے اسی طرح کائنات کا قانون ہے کہ غیر مادی ذرات ہمیشہ روشنی کی رفتار سے سفر کرتے ہیں۔ شطرنج کا گھوڑا کئی خانے پھاند کر جا سکتا ہے اور کششِ ثقل چیزوں کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔

بنیادی قوتیں وہ اصول یا قوانین ہیں جو ذرات کو یہ بتلاتی ہیں کہ انہیں ایک دوسرے سے تعامل کیسے کرنا ہے۔ انہی قوانین کے تحت بہت سے بنیادی ذرات مل کر بڑے اجسام بناتے ہیں جنہیں ہم کائنات میں ہر جگہ دیکھتے ہیں۔ کششِ ثقل صرف یہ ہی نہیں بتلاتی کہ سیب کیسے زمین پر گرے گا اور زمین کیسے سورج کے گرد گھومے گی۔ کششِ ثقل کائنات کا ایک بنیادی قانون ہے جو مادہ کی آپسی کشش کے ضابطے متعین کرتا ہے۔ اس کا نتیجہ ہمیں سیاروں اور ستاروں کی صورت میں نظر آتا ہے۔ اسی طرح برقی مقناطیسیت صرف یہ نہیں بتلاتی کہ مقناطیس میں کشش کیوں ہوتی ہے یا بجلی سے بلب روشن کیوں ہو جاتا ہے۔ برقی مقناطیسیت تمام ایٹمی بانڈز کا تعین کرتی ہے جس کی وجہ سے ایٹم مالیکیولز میں منسلک ہوتے ہیں۔ قوتیں اور بنیادی ذرات وہ اوزار ہیں جن سے کائنات کی موجودہ شکل وجود میں آئی۔

بوزونز وہ پیغام رساں ہیں جو مادی ذرات کی قوت ایک دوسرے تک پہنچاتے ہیں جس سے ذرات کو یہ علم ہوتا ہے کہ انہیں کیسے حرکت کرنا ہے۔ ہر ذرہ کچھ مخصوص قوتیں استعمال کر کے باقی ذرات سے تعامل کرتا ہے۔ مثال کے طور پر قوارکس ایک دوسرے کے ساتھ strong nuclear force اور برقی مقناطیسی قوت کے ذریعے تعامل کرتے ہیں جبکہ الیکٹران صرف اور صرف برقی مقناطیسی قوت استعمال کرتے ہیں لیکن strong nuclear force استعمال نہیں کر سکتے۔ قوارکس سٹرانگ فورس کے بوزونز کو استعمال کر کے ایک دوسرے کے ساتھ strong nuclear force کے تعاملات کرتے ہیں جبکہ ان تعاملات کے نتیجے میں بننے والے پروٹانز برقی مقناطیسی قوت استعمال کر کے الیکٹرانز کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ یعنی قوارک صرف ایٹم کے مرکزے میں ہی مقید رہتے ہیں جبکہ الیکٹران مرکزے کے قرب و جوار میں برقی مقناطیسی قوت کی وجہ سے رہتے ہیں اور یوں ایٹم وجود میں آتے ہیں۔

اگرچہ کائنات میں بہت سے بڑے اجسام ہیں جو بہت سے پیچیدہ طریقوں سے ایک دوسرے سے تعامل کرتے ہیں جن سے سپر نووا، کمپیوٹرز، اور خود زندگی وجود میں آتی ہے لیکن اگر آپ ان تمام اشیاء کو بہت نزدیک سے دیکھیں تو یہ تمام اشیاء انہی 17 ذرات سے مل کر بنی ہیں جو اپنے فیلڈز کی وجہ سے ظہور پذیر ہوتے ہیں۔ یہ تمام کھیل صرف چار بنیادی قوتوں سے کھیلا جاتا ہے۔

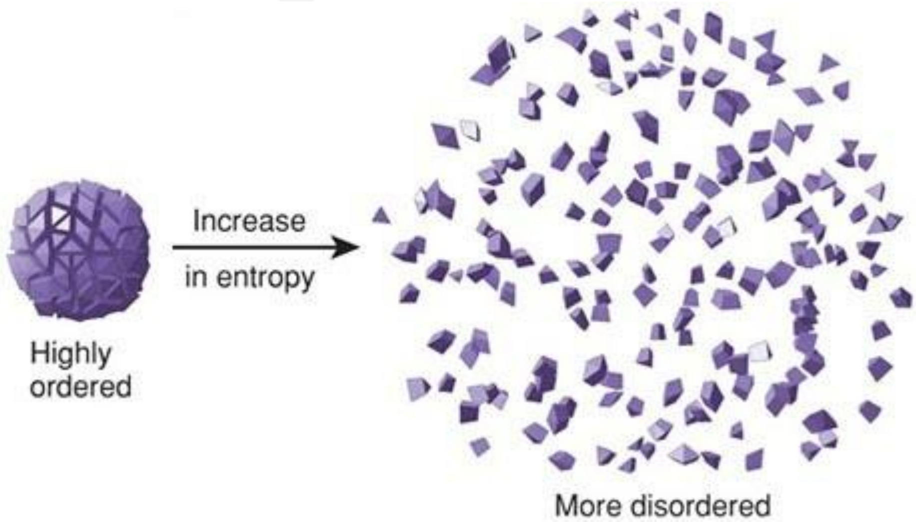
ان تمام باتوں کا لبِ لباب یہ ہے کہ ہماری اب تک کی مجموعی سمجھ کے مطابق تمام اشیاء کی حقیقت یہی 17 ذرات ہیں۔ یہ وہ نظریہ ہے جسے ماہرینِ طبیعات فزکس کا سٹینڈرڈ ماڈل کہتے ہیں۔ ہم اور آپ ان فیلڈز کے وسیع سمندر میں اس ہلچل کے سوا اور کچھ نہیں جو توانائی سے پیدا ہوتی ہے اور قوتوں کی شکل میں کائنات کے قوانین کی پیروی کرتی ہے۔

ویڈیو لنک:

https://www.youtube.com/watch?v=X9otDixAtFw

انٹروپی اور حیاتیاتی ارتقاء

انٹروپی کا تصور بہت کم لوگ درست طور پر سمجھتے ہیں۔ یہاں تک کہ بہت سے سائنس دان اور سائنسی کتب کے مصنفین بھی اسے درست طور پر بیان نہیں کر پاتے۔ انٹروپی کا مطلب ہے بے ترتیبی، بے ہنگم پن یا disorder جو کائنات میں مسلسل بڑھ رہا ہے۔ حرحرکیات کا دوسرا قانون یہ بیان کرتا ہے کہ کسی بھی isolated سسٹم میں 'بے ہنگم پن' ہمیشہ بڑھتا ہے۔ لیکن اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ ہر سسٹم کا بے ہنگم پن مسلسل بڑھتا رہتا ہے کیونکہ ہر سسٹم isolated یعنی مکمل طور پر الگ تھلگ نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر اگر ہم کسی شہر کے مضافات پر نظر ڈالیں تو ہم دیکھتے ہیں کہ وہاں پر بے ہنگم پن کم ہو رہا ہوتا ہے یعنی بے ہنگم پگڈنڈیوں اور جھاڑ جھنکار کی جگہ سڑکیں، عمارتیں اور مارکیٹیں بن رہی ہوتی ہیں۔ ان سسٹمز میں بے ہنگم پن اس لیے کم ہو رہا ہوتا ہے کہ یہ isolated سسٹمز نہیں ہیں اور ان میں بے ترتیبی میں کمی کے لیے توانائی استعمال ہو رہی ہوتی ہے۔ توانائی کے استعمال کا مطلب یہ ہے کہ فضا میں حرارت کی صورت میں توانائی خارج ہو رہی ہے جس سے فضا میں بے ہنگم پن میں اضافہ ہو رہا ہے۔ چنانچہ کسی بھی سسٹم کی بے ترتیبی میں تبدیلی کی پیمائش کے وقت یہ جاننا ضروری ہے کہ اس میں کتنی توانائی داخل ہو رہی ہے اور کتنی خارج ہو رہی ہے۔



انٹروپی یا بے ہنگم پن کو سمجھانے کے لیے عام طور پر چائے کے پیالے کو مثال کے طور پر پیش کیا جاتا ہے۔ اگر چائے کا پیالہ ہاتھ سے چھوٹ کر گر جائے تو فرش سے ٹکرا کر پاش پاش ہو جاتا ہے۔ کبھی ایسا نہیں ہوتا کہ چائے کے پیالے کے بہت سے ٹکڑوں کو فرش پر پھینکا جائے اور وہ جڑ کر ایک پیالہ بن جائیں۔ گویا چائے کے پیالے میں مالیکیولز ایک خاص ترتیب سے ہیں اس لیے اس کی انٹروپی کم ہے۔ اس کے برعکس ٹوٹنے کے بعد یہ مالیکیولز بے ترتیب ہو جاتے ہیں جس کا مطلب یہ ہے کہ ان کی انٹروپی یا بے ہنگم پن میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ تاہم سوچنے کی بات یہ ہے کہ پیالے میں مالیکیول ایک خاص ترتیب سے ہی کیوں ہیں۔ اگر یہ درست ہے کہ کسی بھی سسٹم میں بے ہنگم پن ہمیشہ بڑھتا ہے تو پھر پیالے کی تشکیل کیسے ممکن ہوئی جب اس کے مالیکیولز جو پہلے مٹی کے بے ہنگم مالیکیولز تھے ایک خاص ترتیب میں جڑ گئے۔ ہم جانتے ہیں کہ پیالے کو یہ ترتیب کسی مشین نے یا کسی انسان نے اپنے ہاتھوں سے دی۔ دونوں صورتوں میں پیالے کے مالیکیولز کو یہ خاص ترتیب دینے میں توانائی صرف ہوئی، توانائی کے صَرف ہونے کی وجہ سے حرارت پیدا ہوئی جو فضا میں بکھر گئی اور فضا کی انٹروپی میں اضافہ ہوا۔ اس کے علاوہ ہم یہ بھی اعتماد سے کہہ سکتے ہیں کہ پیالہ ٹوٹنے کے بعد بھی اس کا بے ہنگم پن یا انٹروپی اس مٹی کی انٹروپی سے کہیں کم ہو گی جس سے یہ پیالہ بنایا گیا تھا۔ گویا کسی بھی سسٹم میں اگر انٹروپی میں کمی ہو رہی ہے تو ہمیں یہ دیکھنا ہو گا کہ انٹروپی کے کم ہونے کے عمل میں اس سے بڑے

سسٹم میں انٹروپی کی حالت کیا تھی۔ ہم ہمیشہ یہی پائیں گے کہ جب کسی سسٹم کی بے ترتیبی میں کمی ہو رہی ہو اس وقت اس سے بڑے سسٹم کی انٹروپی میں اضافہ ہو رہا ہوتا ہے جو مجموعی طور پر چھوٹے سسٹم کی انٹروپی میں کمی سے زیادہ ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں مجموعی طور پر کائنات کی انٹروپی ہر حال میں بڑھتی ہی ہے کبھی کم نہیں ہوتی۔

زمین کی کور اپنی حرارت مسلسل خارج کر رہی ہے جس وجہ سے زمین کی کور کی انٹروپی کم ہو رہی ہے۔ زمین کی سطح کی انٹروپی دن کے وقت سورج کی حرارت کی وجہ سے بڑھتی ہے لیکن رات میں زمین سے حرارت خارج ہوتی ہے جس وجہ سے رات میں زمین کی انٹروپی کم ہوتی ہے۔ یہ مضمون پڑھتے پڑھتے آپ کی چائے ٹھنڈی ہو رہی ہے یعنی چائے کی انٹروپی کم ہو رہی ہے۔ جب سمندر کا پانی بخارات کی شکل میں اڑتا ہے تو اس کی انٹروپی بڑھ جاتی ہے۔ یہی بخارات جب بارش کے قطروں کی صورت اختیار کرتے ہیں تو ان کی انٹروپی کم ہو جاتی ہے۔

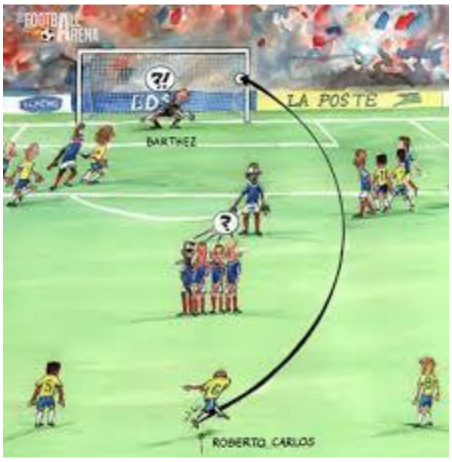
جو لوگ زندگی کے ارتقاء کو تھرموڈائنیمکس یا حرحرکیات کے دوسرے قانون کی خلاف ورزی قرار دیتے ہیں اور زندگی کے ارتقاء کو ناممکن بتلاتے ہیں وہ انٹروپی کی درست نیچر کی سمجھ نہیں رکھتے۔ جب فوٹو سینتھیسس کے عمل میں سورج کی شعاعوں، زمین کے نمکیات اور پانی سے پودوں کی غذا بنتی ہے تو اس عمل میں بھی زمین اور سورج کی شعاعوں کے استعمال سے (ان سب کی انٹروپی زیادہ ہوتی ہے) پودوں کے پتے اور تنے تشکیل پاتے ہیں جن کی انٹروپی کم ہوتی ہے۔ تاہم اس عمل میں بھی حرارت پیدا ہوتی ہے جس سے فضا کی انٹروپی بڑھتی ہے۔ اسی طرح ہمارے جسم کی انٹروپی بھی بہت کم ہے کیونکہ ہمارے جسم میں مالیکیول ایک خاص ترتیب سے جڑے ہوئے ہیں۔ جب بچوں کے جسم بڑھتے ہیں تو ان کے جسم میں استعمال ہونے والے مالیکیولز کی انٹروپی کم ہو رہی ہوتی ہے لیکن اس عمل میں بھی حرارت خارج ہوتی ہے جس سے ماحول کی انٹروپی بڑھتی ہے۔ یہاں بنیادی نکتہ یہ ہے کہ زمین ایک کلوزڈ سسٹم نہیں ہے۔ اس میں سورج کی توانائی داخل ہو رہی ہے اور زمین سے توانائی خارج بھی ہو رہی ہے۔ یہ خارج ہونے والی توانائی داخل ہونے والی توانائی سے کہیں زیادہ بے ہنگم ہے۔ چنانچہ اگر نظامِ شمسی کو ایک مکمل کلوزڈ سسٹم تصور کریں تو اس کی انٹروپی ہمیشہ بڑھ رہی ہوتی ہے۔

چنانچہ یہ دعوٰی کہ زمین پر زندگی کی ابتدا یا زندگی کا ارتقاء حرحرکیات کے قانون کے خلاف ہے صرف یہ ثابت کرتا ہے کہ ایسا دعوٰی کرنے والے کو سائنس کی صرف سطحی سمجھ ہے۔ زندگی کے تمام حیاتیاتی تعاملات حرحرکیات کے قوانین کے عین مطابق ہیں اور حیاتیات کے تعاملات کسی طبعی اصول کی خلاف ورزی نہیں کرتے۔

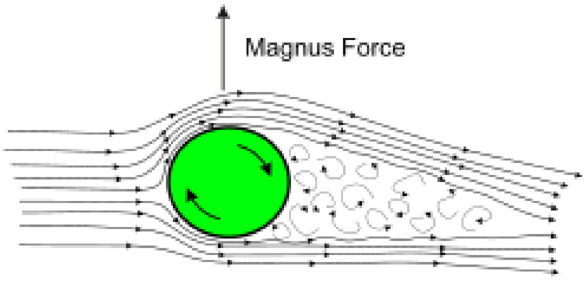
آرٹیکل کا لنک:

https://www.quora.com/Second-law-of-thermodynamics-from-an-entropy-perspective

فٹ بال کک



1997 میں سپین اور برازیل کے درمیان ایک فٹ بال میچ میں برازیل کے ایک نوجوان کھلاڑی روبرٹو کارلوس کو 35 میٹر لمبی فری کک لگانے کو کہا گیا۔ چونکہ گول کے سامنے مخالف ٹیم کے کھلاڑی موجود تھے اس لیے کارلوس نے ایک ایسی کک لگانے کا فیصلہ کیا جو ناممکن نظر آتی ہے۔ اس نے مخالف کھلاڑیوں سے ہٹ کر کک لگائی لیکن میدان سے باہر جانے سے پہلے یہ بائیں طرف مڑ کر گول میں جا پہنچی۔ نیوٹن کا حرکت کا قانون ہمیں بتلاتا ہے کہ اگر کوئی جسم حرکت کر رہا ہو تو وہ مستقل رفتار سے خطِ مستقیم میں حرکت کرتا رہے گا جب تک کہ اس پر قوت نہ لگائی جائے۔ جب کارلوس نے گیند کو ضرب لگائی اسی وقت گیند کی رفتار اور سمت کا تعین ہو گیا۔ لیکن وہ کون سی قوت تھی جس کی بدولت گیند کی سمت تبدیل ہوئی اور فٹ بال کی تاریخ کا بہترین گول ہوا؟



اس گتھی کا حل گیند کے گھماؤ یعنی spin میں ہے۔ کارلوس نے گیند کے نچلے اور داہنے حصے پر ضرب لگائی جس کی وجہ سے گیند اوپر اچھلی اور دائیں طرف گئی لیکن ساتھ ہی ساتھ گیند اپنے محور کے گرد بھی گھومنے لگی۔ گیند نے شروع میں ایک خطِ مستقیم میں ہی حرکت کی کیونکہ اس کے دونوں طرف ہوا کی رگڑ تھی جو اس کی رفتار کم کر رہی تھی۔ لیکن گیند کے ایک طرف ہوا کی رگڑ گیند کے گھماؤ کی مخالف سمت میں تھی جس وجہ سے اس طرف ہوا کا دباؤ زیادہ تھا جبکہ دوسری طرف ہوا کی رگڑ گیند کے گھماؤ کی سمت میں ہی تھی جس وجہ سے اس طرف ہوا کا دباؤ کچھ کم تھا۔ ہوا کے دباؤ کے اس فرق نے گیند کو آہستہ آہستہ گول کی طرف موڑ دیا۔ اس مظہر کو Magnus effect کہا جاتا ہے۔ اس قسم کی کک کو banana kick کہا جاتا ہے جو فٹ بال میں اکثر استعمال ہوتی ہے اور اس کھیل کی خوبصورتی کو چار چاند لگا دیتی ہے۔

گیند کو اس انداز سے ضرب لگانے کے لیے کہ وہ صحیح موقعہ پر خم کھاتی ہوئی گول میں جا پہنچے، جس مہارت کی ضرورت ہوتی ہے وہ بہت مشکل سے پیدا ہوتی ہے۔ اگر گیند ذرا سی اوپر ہو تو گول کے اوپر سے گذر سکتی ہے اور اگر ذرا نیچے ہو تو خم کھانے سے پہلے ہی زمین پر گر سکتی ہے۔ اگر بہت زیادہ دائیں طرف ہو تو یہ گول تک نہیں پہنچ پاتی لیکن اگر ضرورت سے کم دائیں طرف ہو تو مخالف کھلاڑی گیند تک پہنچ سکتے ہیں۔ اگر اس کی رفتار کچھ کم ہو تو یہ ضرورت سے پہلے ہی خم کھا جاتی ہے یا پھر خم کھاتی ہی نہیں لیکن اگر رفتار کچھ تیز ہو تو یہ دیر سے خم کھاتی ہے۔ فزکس کا یہی اصول ایک اور کک کو بھی ممکن بناتا ہے جو دیکھنے میں ناممکن لگتی ہے اور وہ ہے کارنر کک جو کسی کھلاڑی کو چھوئے بغیر گول میں جا پہنچے۔

Magnus Effect کو سب سے پہلے مشہور سائنس دان سر آئزک نیوٹن نے قلمبند کیا۔ 1670 میں ٹینس کی ایک گیم کے دوران نیوٹن نے گیند کے یوں خم کھانے کا مشاہدہ کیا۔ اس اصول کا اطلاق گالف اور بیس بال کے گیندوں اور فرزبی پر بھی ہوتا ہے۔ ان تمام صورتوں میں بنیادی اصول ایک ہی ہے کہ گیند کا گھماؤ گیند کے اطراف میں ہوا کے دباؤ کا فرق پیدا کر دیتا ہے جس وجہ سے بال گھماؤ کی سمت میں خم کھانے لگتی ہے۔

اب اس سوال پر غور کرتے ہیں کہ کیا اصولاً ہم ایسے انداز میں گیند پھینک سکتے ہیں کہ یہ بوم رینگ کی طرح ہم تک واپس آ پہنچے؟ اس کا جواب نفی میں ہے۔ اگر گیند ضرب لگانے سے پھٹ نہ جائے اور نہ ہی کسی اور چیز سے جا ٹکرائے تب بھی جیسے جیسے ہوا کی رگڑ سے گیند کی رفتار کم ہو گی ویسے ویسے گیند میں خم بڑھتا جائے گا جس وجہ سے گیند ایک مرغولے کی شکل میں گھومنے لگے گی جس کی جسامت کم ہوتی جائے گی حتیٰ کہ گیند رک جائے۔ ایسا مرغولہ بنانے کے لیے آپ کو گیند کو اتنی شدت سے ضرب لگانا ہو گی کہ یہ کارلوس کی مشہورِ زمانہ کک سے 15 گنا زیادہ تیزی سے گھومنے لگے۔

پچھلے حصوں کو ڈاؤنلوڈ کرنے کیلئے نیچے دیے گیے لنکس پر کلک کریں۔

پہلا حصہ	اس حصے میں کائنات کے آغاز اور بگ بینگ تھیوری کے بارے میں بات کی گئی ہے۔	Link
دوسرا حصہ	اس حصے میں بنیادی طور پر بلیک ہولز کو موضوع بحث بنایا گیا ہے۔	Link
تیسرا حصہ	یہ حصہ کائنات کے حوالے سے مختلف سوالات کے جوابات کو واضح کرتی ہے جس سے کائنات کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔	Link
چوتھا حصہ	چاند پر انسان کیسے اُترا؟ کیا واقعی ایسا ہوا بھی تھا؟ یہ اور اپالو مشنز پر اسی قسم کے مزید بہت سے اعتراضات کا جواب اس حصے میں تفصیل سے دیا گیا ہے۔	Link
پانچواں حصہ	اس حصے میں زمین کے بارے میں بحث کی گئی ہے۔ زمین کی تاریخ، زمین پر پانی کہاں سے آیا اور اس قسم کے مزید دلچسپ ابحاث	Link
چھٹا حصہ	یہ حصہ کوانٹم فزکس کے اسرار کو آسان زبان میں کھولتی ہے۔	Link
ساتواں حصہ	اس حصے میں علم فلکیات کے مختلف موضوعات کو زیر بحث بنایا گیا ہے۔ اس کے مجموعی طور پر تین حصے ہیں۔	Link
آٹھواں حصہ	فلکیات سیریز کا دوسرا حصہ	Link
نواں حصہ	فلکیات سیریز کا تیسرا حصہ	Link
دسواں حصہ	اس حصہ میں عمومی نظریہ اضافت اور ٹائم ٹریول کے حوالے سے بنیادی سائنسی ابحاث ہیں۔	Link
گیارہواں حصہ	طبیعیات کے متفرق مباحث	Link